

**SISTEM PAKAR UNTUK MENENTUKAN GANGGUAN
PERKEMBANGAN ANAK DENGAN
METODE *CERTAINTY FACTOR***

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Pada
Jurusan Teknik Informatika

Oleh :

HERMAWATI

10451026431



**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2011**

SISTEM PAKAR UNTUK MENENTUKAN GANGGUAN PERKEMBANGAN PADA ANAK DENGAN METODE *CERTAINTY FACTOR*

HERMAWATI
NIM : 10451026431

Tanggal Sidang : 31 Januari 2011
Tanggal Wisuda : 24 Februari 2011

Jurusan Teknik Informatika
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
Jl. Soebrantas No.155 Pekanbaru

ABSTRAK

Permasalahan yang muncul pada gangguan perkembangan anak dewasa ini adalah karena minimnya pengetahuan orang tua terhadap pertumbuhan anak, mengabaikan suatu keadaan atau suatu penyakit yang dianggapnya biasa-biasa saja namun sangat mempengaruhi perkembangan anak tersebut kelak. Minimnya seorang ahli dibidang gangguan perkembangan anak dan sulitnya menemukan ahli tersebut menjadikan faktor gangguan perkembangan anak. Sistem pakar merupakan salah satu cabang kecerdasan buatan yang mempelajari bagaimana “mengadopsi” cara seorang pakar berfikir dan bernalar dalam menyelesaikan suatu permasalahan, dan membuat suatu keputusan/solusi maupun mengambil kesimpulan dari sejumlah fakta yang ada. Dasar dari sistem pakar adalah bagaimana memindahkan pengetahuan yang dimiliki oleh seorang pakar ke dalam komputer, dan bagaimana membuat keputusan atau mengambil kesimpulan berdasarkan pengetahuan tersebut. Dalam pengembangannya sistem pakar diimplementasikan menggunakan metode *Rule-Base Reasoning* sebagai penelusuran dalam basis pengetahuan gejala setiap gangguan perkembangan anak serta menggunakan teknik *forward chaining* dalam penalaran terhadap basis pengetahuan dan menggunakan metode *certainty factor* sebagai nilai tingkat kepercayaan suatu gangguan perkembangan anak. Dan menggunakan pemrograman PHP dan MySQL sebagai databasenya. Setelah sistem pakar ini diimplementasikan sistem pakar ini akan mendiagnosis 5 gangguan perkembangan anak (Autis, Desintegrasi Masa Kanak, Hiperaktif, *Sindrom Asperger*, dan *Sindrom Rett*) berdasarkan pengelompokan usia 0-2 tahun, 2-3 tahun dan 3-5 tahun.

Kata Kunci : Basis Pengetahuan, *Certainty Factor*, *Forward Chaining*, PHP dan MySQL.

***EXPERT SYSTEM TO DETERMINE THE DISTURBANCE IN
CHILDREN WITH GROWTH METHOD
OF CERTAINTY FACTOR***

**HERMAWATI
NIM : 10451026431**

*Session Date: January 31st 2011
Graduation Date: February 24th 2011*

*Department of Information
Faculty of Science and Technology
State Islamic University of Sultan Sharif Kasim Riau
Jl. Soebrantas No. 155 Pekanbaru*

ABSTRACT

Nowadays is The problems that arise in child development disorders because of the lack parental knowledge on the child development disregard a condition or a disease which regarded ordinary but it greatly affects the child's development later. The lack an expert field of child development disorders and hard to find experts making child development disorders. Expert systems is one branch of artificial intelligence that studies how to "adopt" a way an experts thinking and reasoning in solving a problem, and make a decision / solution and conclusion from some facts. The basis of the expert system is how to move the knowledge possessed by an experts into a computer, and how to make decisions or conclusion based on that knowledge. In the development of an expert system implemented using Rule-Base-Reasoning method of as a search in the knowledge base of each disorder symptoms of child development and uses forward chaining in the reasoning of knowledge base and using the method of certainty factor as the level of trust of a child development disorders. And use the programming PHP and MySQL as the database. After this expert system is implemented then this expert system will diagnose five child development disorders (autism, children disintegration period, Hyperactivity, Asperger's Syndrome, and Rett Syndrome) based on age groupings 0-2 years, 2-3 years and 3-5 years.

Keywords: Certainty Factor, Forward Chaining, Knowledge Base, PHP and MySQL.

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBARAN HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL.....	iv
LEMBARAN PERNYATAAN	v
LEMBARAN PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK.....	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR RUMUS	xvii
DAFTAR SINGKATAN	xviii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xix
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
1.1 Latar Belakang.....	I-1
1.2 Rumusan Masalah	I-3
1.3 Batasan Masalah.....	I-3
1.4 Tujuan Penelitian.....	I-3
1.5 Sistematika Penulisan.....	I-4
BAB II LANDASAN TEORI.....	II-1
2.1 Sistem Pakar	II-1
2.1.1 Konsep Dasar Sistem Pakar.....	II-2
2.1.2 Karakteristik dan Nilai Guna Sistem Pakar.....	II-2
2.1.3 Ciri – Ciri Sistem Pakar.....	II-4
2.1.4 Bentuk Sistem Pakar.....	II-4

2.1.5 Struktur Sistem Pakar	II-5
2.1.6 Komponen Sistem Pakar	II-5
2.1.6.1 Basis Pengetahuan	II-6
2.1.6.2 Motor Inferensi	II-8
2.2 Permasalahan Yang di sentuh Oleh Sistem Pakar	II-8
2.3 <i>Certainty Factor</i>	II-9
2.4 Mengombinasikan <i>Certainty Factor</i> (Faktor Kepastian)	II-10
2.4.1 Mengombinasikan Faktor Kepastian dan Satu Aturan	II-11
2.4.2 Mengombinasikan Dua atau Lebih Aturan	II-11
2.5 Perkembangan Anak	II-12
2.5.1 Tujuan Ilmu Tumbuh Kembang Anak	II-13
2.5.2 Faktor Yang Mempengaruhi Tumbuh Kembang Anak...	II-13
2.6 Jenis Gangguan Perkembangan Anak	II-14
2.6.1 Gangguan Perkembangan Pervasif	II-14
2.6.1.1 Autis	II-14
2.6.1.2 Desintegrasi Masa Kanak	II-15
2.6.1.3 Hiperaktif	II-16
2.6.1.4 <i>Sindrom Asperger</i>	II-17
2.6.1.5 <i>Sindrom Rett</i>	II-18
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	III-1
3.1 Pengamatan Pendahuluan	III-1
3.2 Perumusan Masalah	III-2
3.3 Analisa	III-2
3.4 Perancangan	III-3
3.5 Implementasi	III-4
3.6 Pengujian	III-4
3.7 Kesimpulan dan Saran	III-5

BAB IV ANALISA DAN PERANCANGAN.....	IV-1
4.1 Analisa Prosedur Manual	IV-1
4.2 Analisa Sistem Baru.....	IV-1
4.2.1 Analisa Unsur Pendukung.....	IV-2
4.2.2 Basis Pengetahuan	IV-3
4.2.2.1 Struktur Basis Pengetahuan	IV-3
4.2.2.2 Menyusun Mesin Inferensi.....	IV-31
4.2.2.3 Penalaran Inferensi.....	IV-31
4.2.2.4 Struktur Pohon Inferensi	IV-33
4.2.3 Proses	IV-38
4.3 Pengembangan Perangkat Lunak.....	IV-39
4.3.1 Diagram Konteks	IV-39
4.3.2 Diagram Aliran Data.....	IV-41
4.3.3 <i>Entity Relational Diagram</i> (ERD)	IV-43
4.3.3.1 Dekomposisi Data.....	IV-43
4.3.4 Kamus Data.....	IV-45
4.3.5 Bagan Aliran Sistem	IV-46
4.4 Tahapan Proses Sistem Pakar Untuk Menentukan Gangguan ...	
Perkembangan Pada Anak	IV-48
4.4.1 Tampilan Menu Utama	IV-48
4.5 Pemodelan Persoalan	IV-49
4.5.1 Antar Muka Pengguna Sistem	IV-51
4.5.1.1 Perancangan Struktur Menu.....	IV-52
4.5.1.2 Perancangan Antar Muka.....	IV-52
BAB V IMPLEMENTASI.....	V-1
5.1 Implementasi.....	V-1
5.1.1 Batasan Implementasi	V-1
5.1.2 Lingkungan Implementasi.....	V-1

5.1.3 Analisa Hasil	V-2
5.1.4 Implementasi Model Persoalan	V-2
5.1.4.1 Tampilan Menu Utama	V-2
5.1.4.2 Tampilan Menu Cara Penggunaan Sistem	V-3
5.1.4.3 Tampilan Menu Diskusi	V-4
5.1.4.4 Tampilan Menu Konsultasi	V-5
5.1.4.5 Tampilan Menu Laporan	V-10
5.2 Pengujian Sistem	V-11
5.2.1 Lingkungan Pengujian Sistem	V-11
5.2.2 Perangkat Lunak Pengujian	V-11
5.2.2 Perangkat Keras Pengujian	V-12
5.3 Deskripsi Hasil Pengujian	V-12
5.3.1 Pengujian Menggunakan <i>Black Box</i>	V-13
5.3.1.1 Pengujian Modul Antar Muka Login Sistem	V-13
5.3.1.2 Pengujian Modul Data Gejala	V-14
5.3.1.3 Pengujian Modul Data Gangguan	V-15
5.3.1.4 Pengujian Modul Data Penanganan	V-16
5.3.1.5 Pengujian Modul Data Konsultasi	V-17
5.3.1.6 Pengujian Modul Data Diskusi	V-18
5.3.1.7 Pengujian Modul Data Nilai <i>Certainty Factor</i>	V-19
5.3.2 Pengujian Menggunakan <i>User Acceptance Test</i>	V-20
BAB VI PENUTUP	VI-1
6.1 Kesimpulan	VI-1
6.2 Saran	VI-1
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ahli adalah seorang yang mampu menjelaskan suatu tanggapan, mempelajari hal-hal baru seputar topik permasalahan, menyusun kembali pengetahuan jika dipandang perlu (Kusumadewi, 2003). Sedangkan pengalihan keahlian adalah pengalihan keahlian dari para ahli ke komputer untuk kemudian dialihkan lagi ke orang lain yang membutuhkan baik orang awam maupun untuk para pakar sebagai asistensinya (Suyoto, 2004).

Sistem pakar merupakan sistem berbasis pengetahuan yang menggunakan pengetahuan, fakta dan teknik penalaran dalam memecahkan masalah yang biasanya hanya dapat dipecahkan oleh seorang pakar dalam bidang tertentu. Menangani era informasi yang semakin canggih, sistem pakar memberikan nilai tambah dalam memberikan solusi informasi.

Secara umum sistem pakar berusaha mengadopsi pengetahuan manusia (pakar) ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti layaknya seorang pakar. Seorang pakar yang memiliki keahlian tertentu dapat memecahkan masalah sesuai dengan bidang keahlian yang dimilikinya. Psikolog anak memiliki kemampuan dalam perkembangan anak dan gangguan perkembangan lainnya serta dapat memberikan solusi terhadap diagnosisnya tersebut.

Anak- anak merupakan fase yang paling rentan dan sangat perlu diperhatikan satu demi satu tahap perkembangannya. Perkembangan anak yang tidak diawasi sejak dini dengan cermat dan teliti sangat berpengaruh dalam perkembangan selanjutnya. Hambatan perkembangan adalah permasalahan anak yang mengalami gangguan perkembangan dan mempunyai kesulitan untuk berkembang secara optimal, padahal di sisi lainnya anak bisa berkembang secara normal dan sangat cerdas diatas rata-rata, oleh sebab itu orangtua harus menyadari hal ini sejak dini.

Banyak faktor yang mengakibatkan gangguan perkembangan pada anak. Salah satunya adalah kesalahan yang sering dibuat oleh orangtua selalu lamban dalam menangani perkembangan anaknya, dikarenakan orangtua selalu beranggapan bahwa kelainan dalam perkembangan anaknya akan hilang dengan sendirinya dengan berjalannya waktu. Dan orangtua selalu berpandangan bahwa dalam perkembangan bahasa belum dimulai sampai anak umur satu tahun dan tidak perlu khawatir adanya kelainan bahasa sampai anak berumur 2 tahun. Hal ini juga bisa disebabkan karena kurangnya sarana informasi mengenai perkembangan anak tersebut, seperti sulitnya mendapatkan seorang ahli dalam bidang gangguan perkembangan pada tiap-tiap Rumah Sakit dikarenakan minimnya para ahli dibidang tersebut mengakibatkan orangtua bersikap tidak peduli terhadap gangguan yang terjadi pada anaknya tersebut.

Dalam proposal tugas akhir ini untuk mengetahui gangguan perkembangan pada anak, penulis bermaksud membangun sebuah sistem yang pakar dapat membantu para orangtua untuk lebih mengenali perkembangan anaknya agar tidak terjadi gangguan pada perkembangan anaknya serta memberikan *output* berupa solusi terhadap gangguan perkembangan anak tersebut. Dan diharapkan dengan adanya sistem pakar ini orangtua dapat lebih terbantu, dikarenakan lebih efisien dan menghemat waktu dan tenaga untuk mengenali perkembangan anaknya tanpa harus berkonsultasi langsung dengan pakar psikolog anak.

Dalam hal ini untuk menentukan jenis gangguan perkembangan pada anak dengan menggunakan metode *certainty factor* (CF). CF adalah ukuran atau tingkat kepercayaan seseorang terhadap rule yang ada. Dari penjelasan diatas penulis member judul Tugas Akhir penulis “ **Sistem Pakar untuk Menentukan Gangguan Perkembangan Pada Anak dengan Metode *Certainty Factor***”.

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang diatas, dapat diambil sebuah perumusan masalah yaitu” bagaimana menganalisis dan merancang suatu sistem pakar yang dapat membantu menentukan gangguan perkembangan pada anak dengan menggunakan metode *certainty factor* .

1.3 Batasan Masalah

Agar tujuan penelitian ini dapat mencapai sasaran, maka penulis membatasi masalah yang akan dibahas, adalah sebagai berikut :

1. Sistem hanya membahas gangguan perkembangan anak usia 0 – 5 tahun, dengan pengelompokan usia :
 - a. Usia 0 – 2 tahun.
 - b. Usia 2 - 3 tahun dan
 - c. Usia 3 – 5 tahun.
2. Gangguan perkembangan perfasif yang terdiri dari : Autis, Desintegrasi masa kanak, Hiperaktif, *Sindrom Asperger* dan *Sindrom Rett*.
3. Diasumsikan bahwa data dimasukkan oleh orangtua yang mengetahui perubahan tingkah laku anaknya.
4. Menggunakan teknik *Rule-Base Reasoning* dalam basis pengetahuan system dan *forward chaining* sebagai motor inferensi.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai adalah sebagai berikut :

Mengetahui kelainan perkembangan yang mengakibatkan resiko gangguan perkembangan pada anak dengan merancang dan mengimplementasikan suatu sistem pakar menerapkan metode *certainty factor* yang mampu memberikan solusi dalam menentukan gangguan perkembangan pada anak sehingga anak yang mengalami gangguan perkembangan dapat dirujuk ke psikolog anak agar mendapat penanganan yang tepat.

1.5 Sistematika Penulisan

BAB I Pendahuluan

Berisi tentang umum Tugas Akhir ini, yang meliputi latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penyusunan Tugas Akhir serta sistematika penulisan.

BAB II Landasan Teori

Dalam BAB II ini berisi teori atau gambaran umum serta kebutuhan sistem yang berkaitan/berhubungan dengan sistem pakar (*Expert System*), metode *Certainty Factor*, serta teori gangguan perkembangan pada anak.

BAB III Metodologi Penelitian

Berisi tentang langkah-langkah dalam melaksanakan Tugas Akhir yang dikerjakan.

BAB IV Analisa dan Perancangan

Bab ini berisi tentang pembahasan analisa sistem yaitu : *Flowchart*, *Data Flow Diagram*, *Data Dictionary*, *Entity Relationship Diagram*, *Knowledge Base*, perancangan *table* dan antarmuka pemakai sistem.

BAB V Implementasi

Berisi tentang *interface* sistem dan program, serta analisis dan pengujian sistem yang telah dibuat.

BAB VI Penutup

Berisi tentang kesimpulan yang dapat diambil, serta saran yang diperlukan untuk pengembangan sistem selanjutnya.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Sistem Pakar

Secara umum, sistem pakar (*Expert System*) adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli. Sistem pakar yang baik dirancang agar dapat menyelesaikan suatu permasalahan tertentu dengan meniru kinerja para ahli. (Kusuma 2003).

Beberapa definisi mengenai sistem pakar (Kusuma, 2003) :

- a. Menurut Durkin: Sistem pakar adalah suatu program komputer yang dirancang untuk memodelkan kemampuan penyelesaian masalah yang dilakukan oleh seorang pakar.
- b. Menurut Igzino: Sistem pakar adalah suatu model dan prosedur yang berkaitan dalam suatu domain tertentu, yang mana tingkat keahliannya dapat dibandingkan dengan kelebihan seorang pakar.
- c. Menurut Giarratano dan Riley: Sistem pakar adalah suatu sistem komputer yang bisa menyamai atau meniru kemampuan seorang pakar.

Dengan adanya sistem ini diharapkan dapat memberi solusi untuk para orang tua dan orangtua didik agar dapat mengetahui akibat-akibat yang ditimbulkan dari gangguan perkembangan pada anak. Sebab pentingnya mengetahui gangguan perkembangan anak sangat berpengaruh dalam perkembangan tumbuh kembang anak tersebut, dan agar dapat dilakukan pemulihannya lebih awal pula.

2.1.1 Konsep Dasar Sistem Pakar

Turban memaparkan dalam bukunya *Decision Support and Expert System Management Support System* (1995) bahwa sistem pakar berisi keahlian, ahli, pengalihan keahlian, inferensi, aturan dan kemampuan untuk menjelaskan. (Suyoto, 2004).

Keahlian adalah suatu kelebihan penguasaan pengetahuan dibidang tertentu. Keahlian ini didapat diperoleh melalui berbagai cara baik secara formal maupun informal. Pengalihan keahlian yang dimaksud adalah pengalihan keahlian dari para ahli ke komputer untuk kemudian diahlikan lagi ke orang lain yang membutuhkan baik orang awam maupun untuk para pakar sebagai asistennya.

Inferensi adalah kemampuan sistem pakar untuk menalar, membuat kesimpulan dan memberikan rekomendasi. Hal ini dapat dilakukan sistem pakar karena adanya basis pengetahuan (fakta/ aturan-aturan tertentu). (Suyoto, 2004)

Pengalihan keahlian dari para ahli ke komputer untuk kemudian diahlikan lagi ke orang lain yang bukan ahli, merupakan tujuan utama dari sistem pakar. Proses ini membutuhkan 4 aktivitas yaitu:

1. Tambahan pengetahuan (dari ahli atau sumber-sumber lainnya).
2. Representasi pengetahuan (ke komputer).
3. Inferensi pengetahuan.
4. Pengalihan pengetahuan ke *user*.

2.1.2 Karakteristik dan Nilai Guna Sistem Pakar

Sistem pakar mempunyai beberapa karakteristik yang biasanya diterapkan dalam pembuatan program secara praktis. Karakteristik-karakteristik pakar tersebut adalah sebagai berikut:

1. Domain persoalan terbatas.
2. Memiliki kemampuan memberikan penalaran.
3. Memiliki kemampuan mengolah data yang mengandung ketidakpastian.
4. Memisahkan mekanisme inferensi dengan basis pengetahuan.

5. Dirancang untuk dikembangkan secara bertahap (modular).
6. Keluarannya bersifat anjuran.

Secara garis besar, banyak manfaat yang dapat diambil dengan adanya sistem pakar. Kelebihan sistem pakar diantaranya adalah sebagai berikut (Suyoto, 2004) :

1. Membantu orang awam untuk menyelesaikan masalah”tanpa” bantuan pakar.
2. Meningkatkan kualitas dan produktivitas.
3. Mampu beroperasi dalam lingkungan yang berbahaya.
4. Memiliki kemampuan untuk mengakses pengetahuan dan keahlian para ahli baik yang biasa maupun yang langka.
5. Sebagai asisten para ahli sehingga meringankan pekerjaan para ahli.
6. Bisa melakukan proses secara berulang secara otomatis.
7. Meningkatkan kapabilitas sistem komputer.
8. Sebagai media pelengkap dalam pelatihan.
9. Meningkatkan kapabilitas dalam menyelesaikan masalah
10. Menghemat waktu dalam pengambilan keputusan

Disamping memiliki beberapa keuntungan, sistem pakar seperti halnya sistem lainnya juga memiliki kelemahan, diantaranya adalah (Arhami, 2004)

1. Masalah dalam mendapatkan pengetahuan di mana pengetahuan tidak selalu bisa didapatkan dengan mudah, karena kadangkala pakar dari masalah yang kita buat tidak ada, dan walaupun ada kadang-kadang pendekatan yang dimiliki oleh pakar berbeda-beda.
2. Untuk membuat suatu sistem pakar yang benar-benar berkualitas tinggi sangatlah sulit dan memerlukan biaya yang sangat besar untuk pengembangan dan pemeliharaannya.
3. Boleh jadi sistem tidak dapat membuat keputusan.
4. Sistem pakar tidaklah 100% menguntungkan, walaupun seorang tetap tidak sempurna atau selalu benar. Oleh karena itu perlu diuji ulang secara teliti sebelum digunakan.

2.1.3 Ciri-ciri sistem pakar

Selain mempertimbangkan bentuk sistem pakar yang akan dikembangkan, juga harus memastikan bahwa sistem pakar yang akan dikembangkan haruslah memiliki ciri-ciri. Sistem pakar yang baik harus memiliki ciri-ciri sebagai berikut (Arhami, 2004):

1. Memiliki fasilitas informasi yang handal .
2. Mudah dimodifikasi.
3. Dapat digunakan dalam berbagai jenis komputer.
4. Memiliki kemampuan untuk belajar beradaptasi.

2.1.4 Bentuk Sistem Pakar

Sistem pakar sangat bergantung dari bentuk sistem pakar. Ada 4 bentuk sistem pakar yaitu (Kusuma, 2003):

1. Berdiri sendiri.

Sistem pakar jenis ini merupakan software yang berdiri sendiri tidak tergabung dengan software yang lainnya

2. Tergabung.

Berarti sistem yang merupakan bagian dari program lain sistem pakar jenis ini merupakan bagian program yang terkandung didalam suatu algoritma (konvensional), atau merupakan program dimana didalamnya memanggil algoritma subrutin lain (konvensional).

3. Menghubungkan ke software lain.

Bentuk ini biasanya merupakan sistem pakar yang menghubungkan ke suatu paket program tertentu

4. Sistem mengabdikan.

Sistem pakar merupakan bagian dari computer khusus yang dihubungkan dengan suatu fungsi tertentu.

2.1.5 Struktur Sistem Pakar

Terdapat 2 bagian utama sistem pakar:

1. Lingkungan pengembangan (*development environment*):
digunakan untuk memasukkan pengetahuan pakar ke dalam lingkungan sistem pakar.
2. Lingkungan konsultasi (*consultation environment*)
Digunakan oleh pengguna yang bukan pakar untuk memperoleh pengetahuan pakar.

2.1.6 Komponen Sistem Pakar

Komponen-komponen sistem pakar antara lain (Kusuma, 2003) :

1. Subsistem Penambahan Pengetahuan
Bagian ini digunakan untuk memasukkan pengetahuan, mengkonstruksi atau memperluas pengetahuan dalam basis pengetahuan. Pengetahuan itu bisa berasal dari ahli, buku data, penelitian dan gambar.
2. Basis Pengetahuan
Berisi pengetahuan-pengetahuan yang dibutuhkan untuk memahami dan memformulasikan dan menyelesaikan masalah.
3. Motor Inferensi (*Inferensi Engine*)
Program yang berisi metodologi yang digunakan untuk melakukan penalaran terhadap informasi-informasi dalam basis pengetahuan dan *blackboard*, serta digunakan untuk memformulasikan konklusi.
Ada 3 elemen utama dalam motor inferensi, yaitu:
 - a. *Interpreter* adalah mengeksekusi item-item agenda yang terpilih dengan menggunakan aturan-aturan dalam basis pengetahuan yang sesuai.
 - b. *Scheduler* akan mengontrol agenda.
 - c. *Consistency Enforcer* akan berusaha memelihara kekonsistenan dalam merepresentasikan solusi yang bersifat darurat.

4. *Blackboard*

Merupakan area dalam memori yang digunakan untuk merekam kejadian yang sedang berlangsung termasuk keputusan sementara. Ada 3 tipe keputusan yang dapat direkam, yaitu :

- a. Rencana : Bagaimana menghadapi masalah.
- b. Agenda : Aksi-aksi yang potensial yang sedang menunggu untuk dieksekusi.
- c. Solusi : Calon aksi yang akan dibangkitkan .

5. Antarmuka

Digunakan untuk media komunikasi antar user dan program.

6. Subsistem Penjelasan

Digunakan untuk melacak respon dan memberikan penjelasan tentang kelakuan sistem pakar secara interaktif melalui pertanyaan.

7. Sistem Penyaring Pengetahuan

Sistem ini digunakan untuk mengevaluasi kinerja sistem pakar itu sendiri untuk melihat apakah pengetahuan-pengetahuan yang ada masih cocok untuk digunakan dimasa mendatang.

2.1.6.1 Basis Pengetahuan (*Knowledge Base*)

Basis Pengetahuan berisi pengetahuan-pengetahuan dalam penyelesaian masalah, tentu saja dalam domain tertentu (Kusuma, 2003).

Basis Pengetahuan merupakan komponen yang berisi pengetahuan yang berasal dari pakar dan berisi sekumpulan fakta (*fact*) serta aturan (*rule*). Fakta berupa situasi masalah dan teori tentang area masalah. Aturan adalah suatu arahan yang menggunakan pengetahuan untuk memecahkan masalah pada bidang tertentu (Kadir, 2003).

Ada dua bentuk pendekatan basis pengetahuan yang sangat umum digunakan, yaitu (Kusuma, 2003) :

1. Penalaran berbasis aturan (*Rule- Based Reasoning*)

Pada penalaran berbasis aturan, pengetahuan direpresentasikan dengan menggunakan aturan berbentuk : IF-THEN. Bentuk ini digunakan apabila kita memiliki sejumlah pengetahuan pakar pada suatu permasalahan tertentu dan pakar dapat menyelesaikan masalah tersebut secara berurutan. Disamping itu bentuk ini juga digunakan apabila dibutuhkan penjelasan tentang jejak (langkah-langkah) pencapaian solusi.

2. Penalaran berbasis kasus (*Case-Based reasoning*)

Pada penalaran berbasis kasus, basis pengetahuan akan berisi solusi-solusi yang telah dicapai sebelumnya, kemudian akan diturunkan suatu solusi untuk keadaan yang terjadi sekarang (fakta yang ada). Bentuk ini digunakan apabila user menginginkan untuk tahu lebih banyak lagi pada kasus-kasus yang hampir sama (mirip). Selain itu, bentuk ini juga digunakan apabila kita telah memiliki sejumlah situasi atau kasus tertentu dalam basis pengetahuan.

Bentuk pengetahuan yang dapat digolongkan sebagai keahlian diantaranya adalah (Suyoto, 2004):

1. Fakta-fakta pada lingkup permasalahan tertentu
2. Teori-teori pada lingkup permasalahan tertentu
3. Prosedur-prosedur dan aturan-aturan yang berkaitan dengan permasalahan tertentu
4. Strategi-strategi tertentu untuk menyelesaikan masalah

2.1.6.2 Motor Inferensi

Motor Inferensi adalah komponen yang menjadi otak sistem pakar. Bagian ini adalah bagian yang berfungsi melakukan penalaran dan pengambilan kesimpulan. (Kadir, 2003).

Ada 2 cara yang dapat dikerjakan dalam melakukan inferensi (Kusuma, 2003):

a. *Forward Chaining*

Pencocokan fakta atau pernyataan dimulai dari bagian sebelah kiri dulu (IF dulu). Dengan kata lain penalaran dimulai dari fakta terlebih dahulu untuk menguji kebenaran hipotesis.

b. *Backward Chaining*

Pencocokan fakta atau pernyataan dimulai dari bagian sebelah kanan (THEN dulu). Dengan kata lain penalaran dimulai dari hipotesis terlebih dahulu, dan untuk menguji kebenaran hipotesis tersebut harus dicari fakta-fakta yang ada dalam basis pengetahuan.

2.2 Permasalahan Yang Disentuh Oleh Sistem Pakar

Ada beberapa masalah yang menjadi area luas aplikasi sistem pakar, antara lain (Kusuma, 2003):

1. Interpretasi

Pengambilan keputusan dari hasil observasi, termasuk diantaranya : pengawasan, pengenalan ucapan, analisis citra, interpretasi sinyal dan beberapa analisis kecerdasan.

2. Prediksi

Termasuk diantaranya: peramalan, prediksi demografis, peramalan ekonomi, prediksi lalu lintas, estimasi hasil, militer, pemasaran atau peramalan keuangan

3. Diagnosis

Termasuk diantaranya: medis, elektrolis, mekanisme dan diagnosis perangkat lunak

4. Perancangan

Termasuk diantaranya: *layout* sirkuit dan perancangan bangunan

5. Perencanaan

Termasuk diantaranya: Perencanaan keuangan, komunikasi, militer, pengembangan produk, *routing*, dan manajemen proyek.

6. *Monitoring*

Misalnya: *Computer-Aided Monitoring System*

7. *Debugging*

Memberikan resep obat terhadap suatu kegagalan .

8. Perbaikan

9. Instruksi

Melakukan instruksi untuk diagnosis, debugging dan perbaikan kinerja

10. Kontrol

Melakukan control terhadap interpretasi-interpretasi, prediksi, perbaikan dan *monitoring* kelakuan system.

2.3 Certainty Factor (Faktor Kepastian)

Ada tiga penyebab ketidakpastian aturan yaitu aturan tunggal, penyelesaian konflik dan ketidakcocokan (*incompatibility*) antar konsekuensi dalam aturan. Aturan tunggal yang dapat menyebabkan ketidakpastian dipengaruhi oleh tiga hal, yaitu: kesalahan, probabilitas dan kombinasi gejala (*evidence*). Kesalahan dapat terjadi karena:

- a. Ambiguitas, sesuatu didefinisikan dengan lebih dari satu cara.
- b. Ketidaklengkapan data.
- c. Kesalahan informasi.
- d. Ketidakpercayaan terhadap suatu alat.
- e. Adanya bias.

Metode yang berhubungan dengan ketidakpastian adalah *certainty factor* . Pada teori kepastian, ketidakpastian direpresentasikan dalam derajat kepercayaan. Teori Kepastian mengandalkan penggunaan *Certainty Factor* (CF, tingkat kepercayaan). CF menyatakan derajat kepercayaan dalam suatu kejadian (atau fakta atau hipotesis) didasarkan pada bukti-bukti (atau pendapat pakar).

Faktor kepastian (*certainty factor*) diperkenalkan oleh Shortliffe Buchanan dalam pembuatan MYCIN (Wesley, 1984). *Certainty factor* (CF) merupakan nilai parameter klinis yang diberikan MYCIN untuk menunjukkan besarnya kepercayaan. *Certainty factor* didefinisikan sebagai berikut :

$$CF(H,E) = MB(H,E) - MD(H,E)(2.1)$$

Keterangan :

CF= *Certainty factor* (faktor kepastian) dalam hipotesis H yang dipengaruhi oleh fakta (*evidence*) E.

MB= *Measure of Belief* (Tingkat kepercayaan), merupakan ukuran kenaikan dari kepercayaan hipotesis H yang dipengaruhi oleh fakta E.

MD= *Measure Of Increased Disbelief* (Tingkat ketidakpercayaan), ukuran kenaikan ketidakpercayaan hipotesis H yang dipengaruhi oleh fakta E

E = *Evidence* (Peristiwa/fakta).

2.4 Mengombinasikan *Certainty Factor* (Faktor Kepastian)

Faktor Kepastian agar dapat digunakan untuk mengombinasikan estimasi pakar yang berbeda dalam beberapa cara. Cara yang paling dapat diterima untuk mengombinasikannya didalam system berbasis aturan adalah metode yang digunakan oleh MYCHIN. Terdapat 2 pendekatan yang membedakan kombinasi factor kepastian, diantaranya adalah:

1. Mengombinasikan factor kepastian dan satu aturan.
2. Mengombinasikan dua atau lebih aturan.

2.4.1 Mengombinasikan *Certainty Factor* (Faktor Kepastian) dan Satu Aturan.

Untuk jenis aturan kombinasi *certainty factor* dengan satu aturan maka semua IF harus benar, tetapi dalam beberapa kasus ada ketidakpastian atas apa yang terjadi. Maka CF dari kesimpulannya adalah CF minimum pada sisi IF :

$$CF(A,B,C) = \text{minimum} [CF(A), CF(B), CF(C)] \dots\dots\dots(2.2)$$

Sebagai contoh :

- IF** Anak mengalami perkembangan yang normal saat berusia 0 - 2 tahun,
CF = 50 % (A)
- AND** Setelah berusia diatas 2 tahun mengami kemunduran perkembangan
yang telah didapatnya dahulu, CF = 70 % (B)
- THEN** Anak mengalami gangguan perkembangan Desintegrasi Masa Kayak
dengan CF=50%.

Namun, jika dalam suatu kasus terdapat satu IF yang benar agar kesimpulannya jadi benar maka kesimpulannya akan memiliki CF pada maksimum keduanya :

$$CF (A \text{ atau } B) = \text{maksimum} [CF (A), CF (B)] \dots\dots\dots(2.3)$$

Sebagai contoh :

- IF** Anak mengalami keterlambatan perkembangan dalam hal
berkomunikasi, CF = 70 %;
- OR** Ekspresi wajah kaku, CF = 85 %;
- THEN** Anak mengalami gangguan perkembangan *Asperger* dengan CF = 85
%.

2.4.2 Mengombinasikan Dua atau Lebih Aturan.

Ada beberapa cara untuk mencapai tujuan yang sama, masing-masing dengan CF berbeda untuk sekelompok fakta yang diberikan. Sistem berbasis pengetahuan dengan beberapa aturan, masing-masing darinya menghasilkan kesimpulan yang sama tetapi faktor ketidakpastiannya berbeda, maka setiap aturan dapat ditampilkan sebagai potongan bukti yang mendukung kesimpulan bersama. Untuk menghitung CF (keyakinan) dari kesimpulan diperlukan bukti pengkombinasian sebagai berikut :

$$CF(R1, R2) = CF(R1) + [CF(R2)] \times [1 - CF(R1)]$$

$$= CF(R1) + CF(R2) - [CF(R1)] \times [CF(R2)] \dots\dots\dots(2.4)$$

Jika kita hanya menambahkan CF R1 dan R2, kepastian kombinasinya akan lebih dari 1. Memodifikasikan jumlah kepastian melalui penambahan dengan factor kepastian kedua dan mengalikannya (1 dikurangi factor kepastian pertama). Jadi, semakin besar CF pertama semakin kecil kepastian penambahan kedua. Tetapi faktor tambahan selalu menambahkan beberapa kepastian.

Untuk aturan ketiga yang ditambahkan, dapat digunakan aturan sebagai berikut :

$$CF(R1, R2, R3) = CF(R1, R2) + [CF(R3)] [1 - CF(R1, R2)]$$

$$= CF(R1, R2) + CF(R3) - [CF(R1, R2)] \times [CF(R3)] \dots\dots\dots(2.5)$$

Untuk solusi dengan lebih banyak aturan dapat menggunakan persamaan yang secara bertingkat seperti pada persamaan diatas.

2.5 Perkembangan anak

Istilah tumbuh kembang sebenarnya mencakup 2 peristiwa yang sifatnya berbeda, tetapi saling berkaitan dan sulit dipecahkan, yaitu pertumbuhan dan perkembangan. Sedangkan pengertian apa yang dimaksud dengan pertumbuhan dan perkembangan per definisi adalah sebagai berikut (dr. Soetjiningsih, 1994) :

1. Pertumbuhan (*growth*) berkaitan dengan masalah perubahan dalam besar, jumlah, ukuran atau dimensi tingkat sel, organ maupun individu, yang bias diukur dengan ukuran berat (gram, pound, kilogram), ukuran panjang (cm, meter) umur tulang dan keseimbangan metabolic (retensi kalsium dan nitrogen tubuh)
2. Perkembangan (*development*) adalahnya bertambahnya kemampuan (*skill*) dalam struktur dan fungsi tubuh yang lebih kompleks dalam pola yang teratur dan dapat diramalkan, sebagai hasil dari proses pematangan

Sehingga dapat disimpulkan bahwa pertumbuhan mempunyai dampak terhadap aspek fisik, sedangkan perkembangan berkaitan dengan pematangan fungsi organ/individu.

2.5.1 Tujuan Ilmu Tumbuh Kembang Anak

Mempelajari berbagai hal yang berhubungan dengan dengan segala upaya untuk menjaga dan mengoptimalka tumbuh kembang anak, fisik, mental, dan social. Juga menegakkan diagnosis dini setiap kelainan tumbuh kembang dan kemungkinan penanganan yang efektif, serta mencari penyebab dan mancagah keadaan tersebut.

2.5.2 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Tumbuh Kembang Anak

Secara umum terdapat dua factor utama yang berpengaruh terhadap tumbuh kembang anak, yaitu : (dr.Soetjiningsih, 1994)

1. Faktor Genetik

Faktor Genetik merupakan modal dasar dalam mencapai hasil akhir dalam proses tumbuh kembang anak. Melalui instruksi genetik yang terkandung di dalam sel telur yang telah dibuahi, dapat ditentukan kualitas dan kuantitas pertumbuhan. Gangguan pertumbuhan perkembangan dan perilaku anak lebih sering diakibatkan oleh faktor genetik. Dapat mengakibatkan kematian anak-anak sebelum mencapai usia Balita .

2. Faktor lingkungan

Lingkungan merupakan faktor yang sangat menentukan tercapai atau tidaknya potensi bawaan. Lingkungan yang cukup baik akan memungkinkan tercapainya potensi bawaan, sedangkan yang tidak baik akan menghambatnya.

Faktor lingkungan secara garis besar dibagi menjadi :

- a. Faktor lingkungan yang mempengaruhi anak pada waktu masih didalam kandungan (Faktor Pranatal).
- b. Faktor lingkungan yang mempengaruhi tumbuh kembang anak setelah lahir (Faktor Postnatal).

2.6 Jenis Gangguan Perkembangan Anak

Jenis Gangguan perkembangan anak diantaranya adalah : (Hidayat, 2005)

2.6.1 Gangguan Perkembangan pervasif

Kelompok gangguan ini ditandai dengan kelainan kualitatif dalam interaksi sosial yang timbal balik dan dalam pola komunikasi, serta minat dan aktivitas yang terbatas. Gangguan perkembangan pervasif adalah gangguan yang ditandai dengan kelainan kualitatif dalam interaksi sosial yang timbal balik dan dalam pola komunikasi dan minat aktivitas terbatas.

2.6.1.1 Autis

Untuk menetapkan diagnosis gangguan autisme para klinisi sering menggunakan pedoman DSM IV (*Diagnostic and Statistic Manual IV*). Gangguan Autisme didiagnosis berdasarkan DSM-IV. Adapun kriteria diagnostiknya adalah :

- A. Harus ada sedikitnya 6 gejala dari (1), (2), and (3), dengan minimal harus ada 2 gejala dari (1), dan satu gejala masing-masing dari (2) dan (3):
 - 1) Gangguan kualitatif dalam interaksi sosial, minimal harus ada 2 manifestasi:
 - a. Hendaya dalam perilaku non verbal seperti : kontak mata sangat kurang, ekspresi muka kurang hidup, sikap tubuh atau gerak tubuh dalam interaksi sosial
 - b. Kegagalan dalam berhubungan dengan anak sebaya sesuai dengan perkembangannya
 - c. Tidak dapat merasakan apa yang dirasakan orang lain
 - d. Kurangnya hubungan sosial dan emosional
 - 2) Gangguan kualitatif dalam bidang komunikasi, minimal 1 gejala di bawah ini :
 - a. Bicara terlambat atau bahkan sama sekali tak berkembang (tak ada usaha untuk mengimbangi komunikasi dengan cara lain tanpa bicara).
 - b. Bila bisa bicara tidak dipakai untuk komunikasi

- c. Sering menggunakan bahasa yang aneh dan diulang-ulang.
 - d. Cara bermain kurang variasi, kurang imajinatif dan kurang bisa meniru.
- 3) Suatu pola yang dipertahankan dan diulang-ulang dalam perilaku, minat dan kegiatan. Sedikitnya harus ada 1 gejala di bawah ini :
- a. Mempertahankan satu minat atau lebih dengan cara yang sangat khas dan berlebihan.
 - b. Terpaku pada satu kegiatan ritual atau rutin yang tidak ada gunanya
 - c. Terdapat gerakan-gerakan aneh yang khas berulang-ulang.
 - d. Seringkali terpukau pada bagian-bagian benda
- B. Sebelum usia 3 tahun tampak adanya keterlambatan atau gangguan dalam bidang : (1) Interaksi social, (2) Bicara dan berbahasa, (3) Cara bermain yang kurang variasi.
- C. Gangguan tersebut bukan disebabkan karena sindrom Rett atau Gangguan disintegratif masa kanak-kanak (*Childhood Disintegrative Disorder*).

2.6.1.2 Desintegrasi Masa Kanak

Gangguan desintegrasi masa anak-anak juga dikenal dengan psikosis disintegratif. Pada gangguan ini hal yang mencolok adalah anak tersebut telah berkembang dengan sangat baik selama beberapa tahun, sebelum terjadi kemunduran yang hebat. Anak tersebut biasanya sudah bisa bicara dengan sangat lancar, sehingga kemunduran tersebut terjadi dengan sangat dramatis. Adapun kriteria diagnostiknya adalah :

Pertumbuhan yang tampaknya normal selama sekurangnya dua tahun pertama setelah lahir seperti yang ditunjukkan oleh adanya komunikasi verbal dan non-verbal yang sesuai dengan usia, hubungan sosial, permainan dan perilaku adaptif.

- A. Kehilangan bermakna secara klinis keterampilan yang telah dicapai sebelumnya (sebelum usia 10 tahun) dalam sekurangnya dua bidang berikut :
- 1. Bahasa ekspresif atau reseptif.
 - 2. Keterampilan sosial atau perilaku adaptif.

3. Pengendalian usus atau kandung kemih.
 4. Bermain.
 5. Keterampilan motorik.
- B. Kelainan fungsi dalam sekurangnya dua bidang berikut :
1. Gangguan kualitatif dalam interaksi sosial (misalnya, gangguan dalam perilaku non verbal, gagal untuk mengembangkan hubungan teman sebaya, tidak ada timbal balik sosial atau emosional).
 2. Gangguan kualitatif dalam komunikasi (misalnya keterlambatan atau tidak adanya bahasa ucapan, ketidakmampuan untuk memulai atau mempertahankan suatu percakapan, pemakaian bahasa yang stereotipik dan berulang, tidak adanya berbagai permainan khayalan).
 3. Pola perilaku, minat dan aktivitas yang terbatas, berulang dan stereotipik, termasuk stereotipik dan manerisme motorik.
- C. Gangguan tidak dapat diterangkan lebih baik oleh gangguan perkembangan pervasif spesifik lain atau skizofrenia.

2.6.1.3 Hiperaktif

Hiperaktif suatu peningkatan aktifitas motorik hingga pada tingkatan tertentu yang menyebabkan gangguan perilaku yang terjadi, setidaknya pada dua tempat dan suasana yang berbeda. Aktifitas anak yang tidak lazim dan cenderung berlebihan yang ditandai dengan gangguan perasaan gelisah, selalu menggerak-gerakkan jari-jari tangan, kaki, pensil, tidak dapat duduk dengan tenang dan selalu meninggalkan tempat duduknya meskipun pada saat dimana dia seharusnya duduk.

2.6.1.4 Sindrom Asperger

Seperti pada autisme masa kanak, sindrom asperger juga lebih banyak terdapat pada anak laki-laki daripada wanita. Anak SA juga mempunyai gangguan dalam bidang komunikasi, interaksi sosial maupun perilaku, namun tidak separah anak autisme.

Gambaran awalnya adalah orang dengan intelegensia normal yang menunjukkan gangguan kualitatif dalam interaksi sosial timbal balik dan keanehan perilaku tanpa keterlambatan dalam perkembangan bahasa. Adapun kriteria diagnostiknya adalah :

- A. Kelemahan kualitatif dalam interaksi sosial, terlihat paling sedikit 2 hal dari berikut :
 - 1. Kelemahan dalam penggunaan perilaku non-verbal.
 - 2. Kegagalan mengembangkan hubungan teman sebaya yang tepat pada tingkat perkembangannya.
 - 3. Kurang spontan menunjukkan kesenangan atau ketertarikan dengan orang lain.
 - 4. Kekurangan dalam hubungan sosial dan emosional yang timbal balik.
- B. Pengulangan yang terbatas dan bentuk perilaku stereotipe, ketertarikan aktivitas, terlihat paling sedikit 1 dari yang berikut :
 - 1. Meliputi keasyikan dengan satu atau lebih stereotipe dan pola yang terbatas dari minat itu.
 - 2. Ketaatan yang tidak fleksibel menjadi spesifik, rutinitas yang tidak berfungsi.
 - 3. Pergerakan yang mengulang.
- C. Gangguan yang disebabkan hal klinis sangat signifikan merusak sosial, pekerjaan atau area fungsi lainnya.
- D. Secara klinis tidak ada ketelambatan dalam bahasa (seperti penggunaan kata tunggal oleh usia 2 tahun, penggunaan frase oleh usia 3 tahun).

- E. Secara klinis tidak ada keterlambatan umum pada perkembangan kognitif atau dalam usia perkembangan-kecakapan dalam menolong diri sendiri, perilaku adaptif, dan keinginan tentang lingkungan.
- F. Kriteria tidak memenuhi dari spesifik lain Pervasive Developmental Disorder atau Schizophrenia.

2.6.1.5 Sindrom Rett

Sindrom Rett adalah gangguan perkembangan yang hanya dialami oleh wanita. Saat usia lima bulan pertama setelah lahir bayi memiliki keterampilan motorik yang sesuai dengan usia, lingkaran kepala normal pada saat lahir dan pertumbuhan yang normal. Adapun kriteria diagnostiknya adalah :

1. Perkembangan prenatal dan perinatal yang tampaknya normal
 2. Perkembangan psikomotor yang tampaknya normal
 3. Lingkaran kepala yang normal saat lahir.
- A. Onset semua berikut ini setelah periode perkembangan normal :
1. Perlambatan pertumbuhan kepala antara usia 5 dan 48 bulan.
 2. Hilangnya keterampilan tangan bertujuan yang sebelumnya telah dicapai antara usia 5 dan 30 bulan dengan diikuti perkembangan gerakan tangan stereotopik (misalnya memuntirkan tangan atau mencuci tangan).
 3. Hilangnya keterlibatan sosial dalam awal perjalanan (walaupun seringkali interaksi sosial tumbuh kemudian).
 4. Terlihatnya gaya berjalan atau gerakan batang tubuh yang terkoordinasi secara buruk.
 5. Gangguan parah pada perkembangan bahasa ekspresif dan reseptif dengan retardasi psikomotor yang parah.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Dalam penelitian Tugas Akhir ini, metodologi penelitian merupakan pedoman dalam pelaksanaan penelitian sehingga yang dicapai tidak menyimpang dari tujuan yang telah ditentukan sebelumnya. Metodologi penelitian terdiri dari beberapa tahapan yang terkait secara sistematis. Tahapan ini diperlukan untuk memudahkan dalam melakukan penelitian. Adapun tahapan-tahapan yang dilakukan dalam penelitian adalah sebagai berikut:

3.1 Pengamatan Pendahuluan

Pengamatan pendahuluan merupakan tahapan awal dalam melakukan penelitian. Tahap ini dilakukan untuk menemukan permasalahan dan data yang akan diteliti lebih rinci sehingga akan mempermudah mengelompokkan data ditahap berikutnya. Pengamatan pendahuluan yang dilakukan diantaranya:

a. Wawancara

Wawancara dilakukan dengan Psikolog anak di Rumah Sakit ibu dan anak Zainab Pekanbaru. Dari wawancara di dapat informasi-informasi yang berkaitan dengan gangguan perkembangan anak. Dan dari wawancara tersebut didapat tahapan-tahapan yang terjadi pada perkembangan pada anak.

Dari data-data tersebut dijadikan acuan sebagai bahan untuk menyelesaikan sistem dalam Tugas Akhir ini.

b. Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan untuk mendapatkan teori serta konsep yang mendukung dalam penelitian dan berkaitan dengan masalah yang diangkat dalam penelitian. Hal dipelajari dalam studi pustaka antara lain defenisi sistem pakar, penggunaan *Certainty Factor*, pemograman PHP dan MySQL dan metode yang digunakan untuk kasus gangguan perkembangan pada anak dengan membaca buku-buku,

jurnal-jurnal, artikel-artikel dan referensi yang terkait sehingga memudahkan dalam menyelesaikan permasalahan yang ada.

3.2 Perumusan Masalah

Setelah tahap wawancara dan studi pustaka dilakukan, maka pada tahap perumusan masalah ini dirumuskan permasalahan yang akan dipecahkan untuk menyelesaikan masalah tersebut.

3.3 Analisa

Pada tahap ini dilakukan analisa data dan permasalahan yang telah dirumuskan, kemudian merancang sebuah sistem yang dapat menjawab permasalahan dan kendala yang ada. Adapun analisa yang dilakukan adalah:

1. Analisa prosedur lama

Analisa pada prosedur lama dilakukan untuk mengetahui tahapan-tahapan yang terjadi pada kasus yang sedang diteliti, sehingga mendapat gambaran untuk sistem baru yang akan dibangun.

Pada sistem lama untuk mengetahui suatu gejala gangguan perkembangan anak dilakukan dengan menemui secara langsung seorang ahli/pakar dibidang tersebut. Minimnya tenaga ahli/pakar, sulitnya menemui seorang tenaga ahli/pakar, banyaknya biaya yang harus dikeluarkan untuk berkonsultasi dengan pakar serta memerlukan waktu yang lama menjadi permasalahan dalam prosedur lama.

2. Analisa sistem baru.

Analisa sistem baru didapat dari menganalisa sistem lama. Analisa dalam pembuatan sistem ini terdiri dari:

a. Analisa Basis Pengetahuan

Yang berisi pengetahuan yang berasal dari pakar. Berisi sekumpulan fakta (*fact*) dan aturan (*rule*) seperti data gejala, data gangguan, data penanganan/solusi. Menggunakan *Rule- Based Reasoning* sebagai penjelas tentang jejak (langkah-langkah) pencapaian penanganan/solusi.

b. Analisa Motor Inferensi

Analisa motor inferensi dalam pembangunan sistem ini menggunakan *forward chaining*. Yaitu yang berfungsi melakukan penalaran dan pengambilan kesimpulan dari basis pengetahuan dengan pencocokan fakta atau pernyataan dimulai dari bagian sebelah kiri dulu (IF dulu).

c. Analisa *Certainty Factor*

Yaitu menganalisa tentang metode *Certainty Factor* sehingga di dapat nilai ketidakpastian berdasarkan nilai-nilai yang di inputkan dari metode *Certainty Factor* pada gangguan perkembangan pada anak.

3.4 Perancangan

Tahapan analisa menentukan bagaimana implementasi harus dikerjakan, dan pada tahap perancangan menentukan bagaimana pemecahan masalah akan dikerjakan atau bagaimana melakukannya.

Tahap-tahap yang dilakukan dalam perancangan ini adalah sebagai berikut:

1. Perancangan basis data, DFD dan ERD.

Setelah menganalisa sistem yang akan dibuat, maka tahap selanjutnya adalah analisa dan perancangan basis data, DFD dan ERD yang dilakukan untuk melengkapi komponen sistem.

2. Perancangan antarmuka (*input / output*).

Untuk mempermudah komunikasi antara sistem dengan pengguna, maka perlu dirancang antar muka (*interface*). Dalam perancangan *interface* hal terpenting yang ditekankan adalah bagaimana menciptakan tampilan yang baik dan mudah dimengerti oleh pengguna

3. Perancangan stuktur menu.

Rancangan struktur menu diperlukan untuk memberikan gambaran terhadap menu-menu atau fitur pada sistem yang akan dibangun.

3.5 Implementasi

Setelah melakukan tahap analisa dan tahap perancangan, maka pada tahap ini diimplementasikan dalam bahasa pemograman komputer. Pembuatan *code* program dilakukan untuk memenuhi fungsi-fungsi dari:

1. *input* data.
2. Penyimpanan data.
3. Pengubahan data.
4. Penghapusan data.
5. Pengolahan data.

3.6 Pengujian

Pengujian dilakukan dengan tujuan untuk menjamin sistem yang dibuat sesuai dengan hasil analisis dan perancangan dan menghasilkan satu kesimpulan yang terdiri dari: *input*, *output*, *interface*, *database* serta laporan yang dihasilkan sistem. Pengujian sistem dilakukan pada lingkungan perangkat keras dan lingkungan perangkat lunak. Pengujian sistem perangkat lunak dilakukan dengan cara menggunakan *Black Box* dan *User Acceptence Test*. Pada *Black Box* pengujian ini berfokus untuk mendapatkan serangkaian kondisi *input* yang terdapat dalam sistem. Sedangkan pengujian dengan menggunakan *User Acceptence Test* adalah dengan membuat angket yang didalamnya berisi pertanyaan seputar teori gangguan perkembangan anak, *input*, *output* dan *interface* yang dihasilkan oleh sitem yang telah dibuat.

3.7 Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan dan saran merupakan tahap akhir dari penelitian yang dilakukan. Dibagian ini akan ditarik kesimpulan berdasarkan hasil dari penelitian serta memberikan saran-saran untuk menyempurnakan dan mengembangkan penelitian tersebut.

BAB IV

ANALISA DAN PERANCANGAN

Analisa bertujuan agar kita dapat lebih memahami system yang akan kita rancang. Dengan melakukan analisa kita dapat mengetahui perbandingan system yang sedang berjalan dengan system yang akan kita buat. Dengan demikian analisa system sangat berperan penting dalam terwujudnya sebuah system yang kompleks sesuai dengan yang dirancang. Sedangkan tahap perancangan merupakan tahap pembuatan sistem berdasarkan analisa yang telah dilakukan sebelumnya. Dengan perancangan sistem ini diharapkan nantinya dapat lebih dimengerti oleh pengguna sistem.

4.1 Analisa Prosedur Manual

Seorang anak yang mengalami gangguan perkembangan pada dirinya memeriksakan diri langsung ke psikolog untuk mendapat hasil diagnosa dari psikolog. Hal itu dilakukan psikolog dengan tanya jawab langsung dengan orang tua si anak. Dengan melemparkan pertanyaan-pertanyaan yang menyangkut dengan tingkah laku yang terjadi pada anak. Dan juga psikolog langsung memperhatikan anak dengan kontak langsung dan respon dari anak. Cara lain yang dilakukan oleh psikolog adalah dengan memberikan gambar atau balok untuk memperhatikan respon yang dilakukan oleh anak tersebut. Atau hal yang lainnya bergantung pada gangguan yang terjadi pada anak. Barulah setelah itu psikolog dapat mengambil kesimpulan dan didapat solusi untuk kebijakan terhadap anak tersebut.

4.2 Analisa Sitem Baru

Sistem baru yang akan dirancang memanfaatkan system pakar dengan menggunakan metode certainty factor sebagai pengamsusian seorang pakar terhadap derajat keyakinan suatu data. Sistem pakar layaknya seorang pakar yang dapat menyelesaikan masalah tertentu sesuai dengan keahlian pakar masing-masing. Sistem pakar ini akan dibangun dirancang dengan menggunakan bahasa pemograman PHP

dan *database* MySQL. Sebelum system ini dijalankan terdapat beberapa data masukan yaitu : data gangguan, data gejala yang menjadi data pertanyaan pada sistem, data saran, data nilai *certainty factor* dan data penanganan awal (solusi). Data-data yang telah diinputkan disimpan kedalam basis pengetahuan dan akan digunakan kembali dalam proses inferensi.

Sistem akan memberikan beberapa pertanyaan dari data-data yang telah diinputkan untuk proses diagnosa gangguan perkembangan anak. Pasien akan menjawab pertanyaan-pertanyaan berdasarkan pohon inferensi dan motor inferensi yang telah dibuat. Dan *certainty factor* menunjukkan suatu derajat kepastian terhadap suatu fakta atau aturan sehingga diperoleh kesimpulan permasalahan jenis gangguan perkembangan yang diderita oleh anak (pasien) tersebut.

4.2.1 Analisa Unsur Pendukung

Beberapa data yang dibutuhkan untuk memenuhi pembuatan system adalah sebagai berikut:

a) Data Gejala.

Data gejala digunakan untuk mengetahui pengelompokan gangguan perkembangan anak sesuai jenis gangguan perkembangannya.

b) Data Gangguan Perkembangan Anak.

Data gangguan dibutuhkan untuk mengetahui jenis gangguan yang di derita oleh anak.

c) Data Penanganan.

Data saran dan penanganan gangguan perkembangan anak berisikan tentang informasi saran yang berasal dari pakar (psikolog) yang harus dilakukan seorang anak yang terkena gangguan perkembangan dari jenis gangguan yang dialami. Dari data gangguan perkembangan anak dan data gejala akan diproses oleh system sehingga akan diketahui jenis gangguan perkembangan anak yang dialami, saran dan penanganan khusus bila diperlukan.

d) Data nilai *Certainty Factor* (CF).

Data nilai *Certainty Factor* (CF) berisikan data untuk mengetahui nilai CF gejala masing – masing penyakit, dimana data tersebut didapat dari psikologi anak.

4.2.2 Basis Pengetahuan

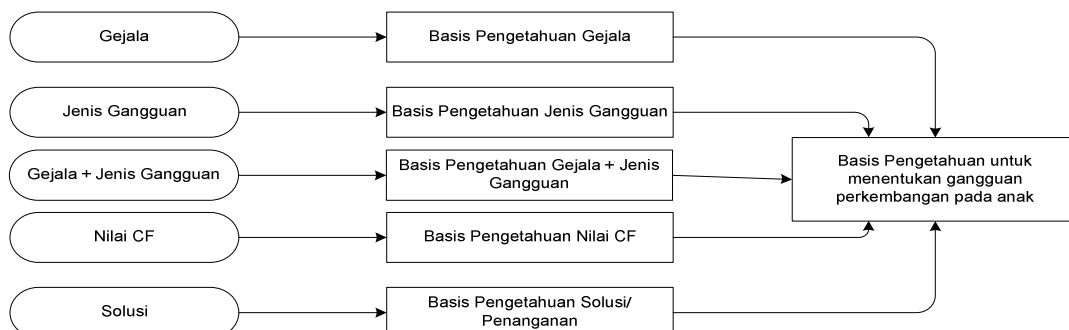
Basis pengetahuan dalam menentukan gangguan perkembangan pada anak dilakukan setelah system memberikan beberapa pertanyaan berdasarkan gejala-gejala gangguan perkembangan anak dan user akan menjawab pertanyaan-pertanyaan tersebut dengan pilihan jawabab “ya”, “tidak” yang kemudian jawaban tersebut dicocokkan dengan basis pengetahuan untuk mengetahui jenis gangguan perkembangan yang dialami oleh pasien tersebut.

4.2.2.1 Struktur Basis Pengetahuan

Pada perancangan berbasis pengetahuan didasarkan pada aktivitas proses. Beberapa basis pengetahuan diantaranya :

1. Basis pengetahuan gejala gangguan perkembangan anak.
2. Basis pengetahuan jenis gangguan perkembangan anak.
3. Basis pengetahuan gejala dan jenis gangguan perkembangan anak berdasarkan usia.
4. Basis Pengetahuan Nilai *Certainty Factor* (CF).
5. Basis pengetahuan solusi gangguan perkembangan anak.

Hubungan antar basis pengetahuan dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 4.1 Hubungan Antar Basis Pengetahuan

Dalam membangun sebuah system pakar, tahap awal yang harus dilakukan adalah menentukan struktur basis pengetahuan. Dalam hal ini, basis pengetahuan merupakan kumpulan fakta beserta aturan-aturannya. Berikut ini basis pengetahuan diantaranya :

1. Basis Pengetahuan Gejala Gangguan Perkembangan Anak.

Data gejala dibutuhkan untuk mengetahui jenis gangguan perkembangan pada anak. Dimana G merupakan gejala.

Berikut basis pengetahuan gejala antara lain:

- (G1). Mengalami keterlambatan perkembangan saat berusia 0-2 tahun.
- (G2). Ada kontak mata, namun selalu menghindari kontak mata.
- (G3). Anak selalu bersikap tenang. Misalnya kaki dan tangan tidak bergerak secara berlebihan.
- (G4). Timbul perilaku yang berulang-ulang. Misalnya meremas-remas tangan.
- (G5). Anak bersikap cuek saat namanya dipanggil.
- (G6). Sangat tertarik dan memperhatikan benda-benda tertentu yang dilihatnya.
- (G7). Anak bersikap acuh saat diajak tersenyum.
- (G8). Anak tidak ada ekspresi wajah ketika bermain.
- (G9). Anak anda selalu menghindari kontak mata.
- (G10). Sulit menunggu giliran atau antrian.
- (G11). Banyak bicara yang tak menentu.
- (G12). Perhatiannya mudah beralih/ terpecah dengan hal-hal yang baru dikenalnya.
- (G13). Anak mudah marah.
- (G14). Memiliki daya tangkap normal.
- (G15). Gangguan tersebut terlihat nyata ketika usia mencapai 5 bulan dan seterusnya (gerakan otot tidak terkoordinasi dan penarikan diri secara sosial).
- (G16). Anak lebih senang bermain dengan orang tuanya atau yang biasa didekatnya.

- (G17). Pertumbuhan kepala anak normal saat usia 5 s/d 48 bulan.
- (G18). Kehilangan minat pada benda-benda mainan.
- (G19). Saat melakukan aktivitas gerakan anak kelihatan kaku. Misalnya saat berkomunikasi.
- (G20). Mengalami keterlambatan perkembangan saat berusia 2-3 tahun.
- (G21). Mengalami keterlambatan perkembangan dalam berbahasa saat usia 2-3 tahun.
- (G22). Mengalami keterlambatan perkembangan dalam hal perilaku saat usia 2-3 tahun.
- (G23). Anak dapat duduk dengan tenang, kaki dan tangan tidak bergerak secara berlebihan.
- (G24). Mengalami kesulitan untuk berinteraksi atau bersosialisasi dengan teman sebaya, cenderung berpusat pada diri sendiri.
- (G25). Sering merusak mainan atau mengambil mainan milik orang lain.
- (G26). Tangan dan kaki anak usil atau selalu bergerak-gerak tak menentu/ tidak bertujuan.
- (G27). Sering berlari-lari tidak menentu/ tidak terkontrol.
- (G28). Sering terlibat dalam kegiatan yang berbahaya tanpa mempertimbangkan akibat yang terjadi.
- (G29). Hilang kemampuan berbahasa yang telah didapatnya.
- (G30). Memiliki hambatan dalam berhubungan baik secara berkelompok.
- (G31). Memiliki hambatan berkomunikasi dengan baik.
- (G32). Memiliki hambatan untuk dapat duduk dan merangkak sesuai anak seusianya.
- (G33). Saat usia 6 bulan mulai mengalami kemunduran perkembangan. Misalnya kaki semakin mengecil.
- (G34). Timbul perilaku yang berulang-ulang. Misalnya meremas-remas tangan.
- (G35). Ekspresi wajah kaku.

- (G36). Perkembangan normal saat berusia 0 -2 tahun, namun setelah itu anak mengalami kemunduran perkembangan.
- (G37). Sering memperhatikan benda-benda tertentu yang dilihatnya.
- (G38). Mampu bicara sesuai anak seusianya hingga usia 2 tahun.
- (G39). Hilang kemampuan berbicara atau berkomunikasi yang telah didapatnya.
- (G40). Mengalami kemunduran dalam kemampuan bermain dan minat terhadap mainan.
- (G41). Kehilangan secara menyeluruh perhatian dan minat terhadap lingkungan.
- (G42). Sulit mengontrol gerakan.
- (G43). Fokus pada kegiatan rutinitas yang tidak ada gunanya. Misalnya selalu mengoceh saat berjumpa dengan orang-orang yang ada disekitarnya.
- (G44). Sering menggunakan bahasa yang aneh dan diulang-ulang.
- (G45). Terdapat hambatan berkomunikasi dengan orang lain.
- (G46). Mengalami keterlambatan berbicara sesuai anak seusianya.
- (G47). Sering memotong pembicaraan seenaknya saat seseorang lagi berbicara atau berkomunikasi.
- (G48). Tidak memiliki empati (tidak dapat merasakan atau memahami yang dirasakan oleh orang lain).
- (G49). Perkembangan bicara terlambat atau sama sekali tidak berkembang pada usia 18 bulan hingga 24 bulan.
- (G50). Memiliki rasa takut yang berlebihan.
- (G51). Mengalami keterlambatan perkembangan saat berusia 3-5 tahun.
- (G52). Mengalami keterlambatan perkembangan dalam berbahasa saat usia 3-5 tahun.
- (G53). Mengalami keterlambatan perkembangan dalam hal perilaku saat usia 3-5 tahun.
- (G54). Selalu berkuasa dengan emosi yang tidak stabil.

- (G55). Sepanjang hari bergerak kesana kemari, melompat berguling dan sebagainya tanpa kenal lelah.
- (G56). Normal sampai usia 3 tahun. Dapat buang air dengan benar dan memperlihatkan perilaku sosial, lalu setelah beberapa bulan selanjutnya mengalami kemunduran yang nyata, cepat murung, mudah marah.
- (G57). Kehilangan kemampuan bahasa yang telah diperoleh sesuai anak seusianya.
- (G58). Suka buang air sembarangan.
- (G59). Mengalami kesukaran pada interaksi sosial dan mulai melakukan perilaku yang berulang .
- (G60). Mengalami hambatan berkomunikasi dengan teman sebayanya.
- (G61). Selalu menghindari kontak mata dengan orang lain.
- (G62). Anak bersikap cuek terhadap lingkungan.
- (G63). Tidak menyukai pelukan dan ciuman.
- (G64). Fokus pada kegiatan yang tidak ada gunanya dan bersifat rutinitas dan berulang.
- (G65). Bersikap cuek dengan lingkungan.
- (G66). Lingkar kepala anak anda normal saat lahir.
- (G67). Memiliki intelegensi yang normal.
- (G68). Terlihat ada kelainan tulang belakang.

2. Basis Pengetahuan Jenis Gangguan Perkembangan.

- a) Gangguan perkembangan Autis
- b) Gangguan perkembangan Desintegrasi Masa Kanak.
- c) Gangguan perkembangan Hiperaktif.
- d) Gangguan perkembangan *Sindrom Asperger*
- e) Gangguan perkembangan *Sindrom Rett*.

3. Basis Pengetahuan Gejala dan Gangguan Perkembangan Berdasarkan Usia.

A. Gangguan perkembangan Autis

- 1) Gejala-gejala Gangguan Perkembangan Autis Usia 0-2 tahun adalah:
 - a. Anak mengalami keterlambatan perkembangan saat berusia 0-2 tahun.
 - b. Anak selalu bersikap tenang. Misalnya kaki dan tangan tidak bergerak secara berlebihan.
 - c. Anak bersikap *cuek* saat namanya dipanggil.
 - d. Anak sangat tertarik dan memperhatikan benda-benda tertentu yang dilihatnya.
 - e. Anak bersikap *cuek* saat jika diajak tersenyum.
 - f. Anak tidak ada ekspresi wajah ketika bermain.
- 2) Gejala-gejala Gangguan Perkembangan Autis Usia 2-3 tahun adalah:
 - a. Anak mengalami keterlambatan perkembangan saat berusia 2-3 tahun.
 - b. Anak mengalami keterlambatan perkembangan dalam berbahasa.
 - c. Anak mengalami keterlambatan perkembangan dalam hal perilaku.
 - d. Anak dapat duduk dengan tenang. kaki dan tangan tidak bergerak secara berlebihan.
 - e. Anak mengalami kesulitan untuk berinteraksi atau bersosialisasi dengan teman sebaya, cenderung berpusat pada diri sendiri.
 - f. Anak tidak mampu berhubungan dengan baik secara berkelompok.
 - g. Timbul perilaku yang berulang-ulang. Misalnya meremas-remas tangan.
 - h. Anak tidak ada ekspresi wajah ketika bermain.
 - i. Anak sangat tertarik dan memperhatikan benda-benda tertentu yang dilihatnya.
 - j. Anak fokus pada kegiatan rutinitas yang tidak ada gunanya. Misalnya selalu mengoceh saat berjumpa dengan orang-orang yang ada disekitarnya.
 - k. Anak terdapat hambatan berkomunikasi dengan orang lain.

- l. Anak mengalami keterlambatan berbicara sesuai anak seusianya.
 - m. Sering memotong pembicaraan seenaknya saat seseorang lagi berbicara atau berkomunikasi.
- 3) Gejala-gejala Gangguan Perkembangan Autis Usia 3-5 tahun adalah:
- a. Anak mengalami keterlambatan perkembangan saat berusia 3-5 tahun.
 - b. Anak mengalami keterlambatan perkembangan dalam berbahasa.
 - c. Anak mengalami keterlambatan perkembangan dalam hal perilaku.
 - d. Anak tidak mampu ke toilet sendiri saat hendak buang air.
 - e. Anak mengalami hambatan berkomunikasi dengan teman sebayanya.
 - f. Anak bersikap cuek dengan lingkungan.

B. Gangguan Perkembangan Desintegrasi Masa Kanak.

- 1) Gejala-gejala Gangguan Perkembangan Desintegrasi Masa Kanak Usia 0-2 tahun adalah: Perkembangan anak normal. (Tidak terdapat ciri-ciri memiliki keterlambatan perkembangan).
- 2) Gejala-gejala Gangguan Perkembangan Desintegrasi Masa Kanak Usia 2-3 tahun adalah:
 - a. Mengalami keterlambatan perkembangan saat berusia 2-3 tahun.
 - b. Mengalami keterlambatan perkembangan dalam hal bahasa.
 - c. Mengalami keterlambatan perkembangan dalam hal berperilaku.
 - d. Memiliki hambatan dalam mengontrol gerakan.
 - e. Mengalami kesulitan untuk berinteraksi atau bersosialisasi dengan teman sebaya, cenderung berpusat pada diri sendiri.
 - f. Memiliki hambatan dalam berhubungan baik secara berkelompok.
 - g. Timbul perilaku yang berulang-ulang. Misalnya meremas-remas tangan.
 - h. Ekspresi wajah kaku.
 - i. Perkembangan normal saat berusia 0 -2 tahun, namun setelah itu anak mengalami kemunduran perkembangan.
 - j. Mampu bicara sesuai anak seusianya hingga usia 2 tahun.

- k. Hilangnya kemampuan berbicara atau berkomunikasi yang telah didapatnya.
 - l. Mengalami kemunduran dalam kemampuan bermain dan minat terhadap mainan.
 - m. Kehilangan secara menyeluruh perhatian dan minat terhadap lingkungan.
- 3) Gejala-gejala Gangguan Perkembangan Desintegrasi Masa Kanak Usia 3-5 tahun adalah:
- a. Anak mengalami keterlambatan perkembangan saat berusia 3-5 tahun.
 - b. Mengalami keterlambatan perkembangan dalam hal bahasa.
 - c. Mengalami keterlambatan perkembangan dalam hal berperilaku.
 - d. Normal sampai usia 3 tahun. Dapat buang air dengan benar dan memperlihatkan perilaku sosial, lalu setelah beberapa bulan selanjutnya mengalami kemunduran yang nyata, cepat murung, mudah marah.
 - e. Kehilangan kemampuan bahasa yang telah diperoleh sesuai anak seusianya.
 - f. Sering buang air sembarangan.
 - g. Mengalami kesukaran pada interaksi sosial dan mulai melakukan perilaku yang berulang.

C. Gangguan Perkembangan Hiperaktif.

- 1) Gejala - gejala Gangguan Perkembangan Hiperaktif Usia 0 - 2 tahun adalah:
 - a. Anak mengalami keterlambatan perkembangan saat berusia 0-2 tahun.
 - b. Sulit mengontrol gerakan. Misalnya bergerak secara berlebihan
 - c. Bersikap cuek saat namanya dipanggil.
 - d. Sulit menunggu giliran atau antrian.
 - e. Banyak bicara yang tak menentu.
 - f. Perhatian mudah beralih/ terpecah dengan hal-hal yang baru dikenalnya.
 - g. Mudah marah.
- 2) Gejala – gejala Gangguan Perkembangan Hiperaktif Usia 2 – 3 tahun adalah:
 - a. Mengalami keterlambatan perkembangan saat berusia 2-3 tahun.
 - b. Mengalami keterlambatan perkembangan dalam berbahasa.
 - c. Mengalami keterlambatan perkembangan dalam hal perilaku.
 - d. Sering merusak mainan dan mengambil mainan milik orang lain.
 - e. Tangan dan kaki anak usil atau selalu bergerak-gerak tak menentu/ tidak bertujuan.
 - f. Sering berlari-lari tidak menentu/ tidak terkontrol.
 - g. Sering terlibat dalam kegiatan yang berbahaya tanpa mempertimbangkan akibat yang terjadi.
- 3) Gejala-gejala Gangguan Perkembangan Hiperaktif Usia 3-5 tahun adalah:
 - a. Mengalami keterlambatan perkembangan saat berusia 3-5 tahun.
 - b. Mengalami keterlambatan perkembangan dalam berbahasa.
 - c. Mengalami keterlambatan perkembangan dalam hal perilaku.
 - d. Selalu berkuasa dengan emosi yang tidak stabil.
 - e. Sepanjang hari anak bergerak kesana kemari, melompat berguling dan sebagainya tanpa kenal lelah.

- f. Sering merusak mainan dan mengambil mainan milik orang lain.
- g. Tangan dan kaki anak anda usil atau selalu bergerak-gerak tak menentu.
- h. Sering berlari-lari tidak menentu.
- i. Sering terlibat dalam kegiatan yang berbahaya tanpa mempertimbangkan akibat yang terjadi.

D. Gangguan Perkembangan *Sindrom Asperger*.

- 1) Gejala-gejala Gangguan Perkembangan *Sindrom Asperger* Usia 0-2 tahun adalah:
 - a. Anak mengalami keterlambatan perkembangan saat berusia 0-2 tahun.
 - b. Anak ada kontak mata, namun selalu menghindari kontak mata.
 - c. Timbul perilaku yang berulang-ulang. Misalnya meremas-remas tangan.
 - d. Memiliki daya tangkap normal.
 - e. Anak lebih senang bermain dengan orang tuanya atau yang biasa didekatnya.
 - f. Saat melakukan aktivitas gerakannya kelihatan kaku. Misalnya saat berkomunikasi.
- 2) Gejala-gejala Gangguan Perkembangan *Sindrom Asperger* Usia 2-3 tahun adalah:
 - a. Mengalami keterlambatan perkembangan saat berusi 2-3 tahun.
 - b. Mengalami keterlambatan perkembangan dalam berbahasa.
 - c. Mengalami keterlambatan perkembangan dalam hal perilaku.
 - d. Anak mudah gelisah/ gerakan tidak bisa dikontrol.
 - e. Mengalami kesulitan untuk berinteraksi atau bersosialisasi dengan teman sebaya, cenderung berpusat pada diri sendiri.
 - f. Memiliki hambatan dalam berhubungan baik secara berkelompok.
 - g. Timbul perilaku yang berulang-ulang. Misalnya meremas-remas tangan.

- h. Ekspresi wajah kaku.
 - i. Sering memperhatikan benda-benda tertentu yang dilihatnya.
 - j. Fokus pada kegiatan rutinitas yang tidak ada gunanya. Misalnya selalu mengoceh saat berjumpa dengan orang-orang yang ada disekitarnya.
 - k. Sering menggunakan bahasa yang aneh dan diulang-ulang.
 - l. Tidak memiliki empati (tidak dapat merasakan atau memahami yang dirasakan oleh orang lain).
 - m. Perkembangan bicara terlambat atau sama sekali tidak berkembang pada usia 18 bulan hingga 24 bulan.
 - n. Memiliki rasa takut yang berlebihan.
- 3) Gejala-gejala Gangguan Perkembangan *Sindrom Asperger* Usia 3-5 tahun adalah:
- a. Anak mengalami keterlambatan perkembangan saat berusia 3-5 tahun.
 - b. Mengalami keterlambatan perkembangan dalam hal bahasa.
 - c. Mengalami keterlambatan perkembangan dalam hal berperilaku.
 - d. Sering buang air sembarangan atau ditempat ia berada.
 - e. Memiliki hambatan berkomunikasi dengan teman sebaya.
 - f. Anak bersikap cuek dengan lingkungan.
 - g. Memiliki intelegensi yang normal.

E. Gangguan Perkembangan *Sindrom Rett*.

- 1) Gejala-gejala Gangguan Perkembangan *Sindrom Rett* Usia 0-2 tahun adalah:
- a. Anak mengalami keterlambatan perkembangan saat berusia 0 – 2 tahun.
 - b. Anak ada kontak mata, namun selalu menghindari kontak mata.
 - c. Melakukan gerakan tangan yang berulang-ulang. Misalnya meremas-remas.
 - d. Perkembangan kecerdasan normal.
 - e. Perkembangan anak hingga usia 6 bulan normal.

- f. Pertumbuhan kepala anak anda normal saat usia 5 s/d 48 bulan.
- 2) Gejala-gejala Gangguan Perkembangan *Sindrom Rett* Usia 2-3 tahun adalah:
- a. Mengalami keterlambatan perkembangan saat berusia 2-3 tahun.
 - b. Mengalami keterlambatan perkembangan dalam berbahasa.
 - c. Mengalami keterlambatan perkembangan dalam hal perilaku.
 - d. Memiliki hambatan dalam mengontrol gerakan.
 - e. Hilangnya kemampuan berbahasa yang telah didapat.
 - f. Memiliki hambatan berkomunikasi dengan baik.
 - g. Memiliki hambatan untuk dapat duduk dan merangkak sesuai anak seusianya.
 - h. Saat usia 6 bulan mulai mengalami kemunduran perkembangan.
Misalnya kaki semakin mengecil.
- 3) Gejala-gejala Gangguan Perkembangan *Sindrom Rett* Usia 3-5 tahun adalah:
- a. Anak mengalami keterlambatan perkembangan saat berusia 3-5 tahun.
 - b. Mengalami keterlambatan perkembangan dalam berbahasa.
 - c. Mengalami keterlambatan perkembangan dalam hal perilaku.
 - d. Mampu ke toilet sendiri saat hendak buang air.
 - e. Memiliki hambatan berkomunikasi dengan teman sebaya.
 - f. Terlihat ada kelainan tulang belakang.

4. Basis Pengetahuan Nilai *Certainty Factor*.

Tabel 4.1 Nilai *Certainty Factor*.

Gangguan Perkembangan	Usia	Ciri-ciri Gejala	<i>Measure Belife (MB)</i>	<i>Measure Disbelife (MD)</i>
Autis	0 – 2 Tahun	1. Anak mengalami keterlambatan perkembangan saat berusia 0-2 tahun.	0.55	0.45
		2. Anak selalu bersikap tenang. Misalnya kaki dan tangan tidak bergerak secara berlebihan.	0.65	0.35
		3. Anak bersikap <i>cuek</i> saat namanya dipanggil.	0.65	0.35
		4. Anak sangat tertarik dan memperhatikan benda-benda tertentu yang dilihatnya.	0.65	0.35
		5. Anak bersikap <i>cuek</i> saat jika diajak tersenyum.	0.80	0.20
		6. Anak tidak ada ekspresi wajah ketika bermain.	0.80	0.20
		7. Anak selalu menghindari kontak mata.	0.80	0.20
Autis	2-3 Tahun	1. Anak mengalami keterlambatan perkembangan saat berusia 2-3 tahun.	0.55	0.45
		2. Anak mengalami keterlambatan -	0.60	0.40

Tabel 4.1 Nilai *Certainty Factor* (Lanjutan).

Gangguan Perkembangan	Usia	Ciri-ciri Gejala	<i>Measure Belife</i> (MB)	<i>Measure Disbelife</i> (MD)
Autis	2 – 3 Tahun	perkembangan dalam berbahasa.		
		3. Anak mengalami keterlambatan perkembangan dalam hal perilaku.	0.60	0.40
		4. Anak dapat duduk dengan tenang, kaki dan tangan tidak bergerak secara berlebihan.	0.60	0.40
		5. Anak mengalami kesulitan untuk berinteraksi atau bersosialisasi dengan teman sebaya, cenderung berpusat pada diri sendiri.	0.65	0.35
		6. Anak tidak mampu berhubungan dengan baik secara berkelompok.	0.70	0.30
		7. Timbul perilaku yang berulang-ulang. Misalnya meremas-remas tangan.	0.70	0.30
		8. Anak tidak ada ekspresi wajah ketika bermain.	0.70	0.30
		9. Anak sangat tertarik dan memperhatikan benda-benda tertentu yang dilihatnya.	0.75	0.25

Tabel 4.1 Nilai *Certainty Factor* (Lanjutan).

Gangguan Perkembangan	Usia	Ciri-ciri Gejala	<i>Measure Belife (MB)</i>	<i>Measure Disbelife (MD)</i>
Autis	2 – 3 Tahun	10. Anak fokus pada kegiatan rutinitas yang tidak ada gunanya. Misalnya selalu mengoceh saat berjumpa dengan orang-orang yang ada disekitarnya.	0.75	0.25
		11. Anak terdapat hambatan berkomunikasi dengan orang lain.	0.85	0.15
		12. Anak mengalami keterlambatan berbicara sesuai anak seusianya.	0.65	0.35
		13. Sering memotong pembicaraan seenaknya saat seseorang lagi berbicara atau berkomunikasi.	0.65	0.35
Autis	3 – 5 Tahun	1. Anak mengalami keterlambatan perkembangan saat berusia 3-5 tahun.	0.60	0.40
		2. Anak mengalami keterlambatan perkembangan dalam berbahasa.	0.60	0.40

Tabel 4.1 Nilai *Certainty Factor* (Lanjutan).

Gangguan Perkembangan	Usia	Ciri-ciri Gejala	<i>Measure Belife (MB)</i>	<i>Measure Disbelife (MD)</i>
Autis	3 – 5 Tahun	3. Anak mengalami keterlambatan perkembangan dalam hal perilaku.	0.60	0.40
		4. Anak tidak mampu ke toilet sendiri saat hendak buang air.	0.70	0.30
		5. Anak mengalami hambatan berkomunikasi dengan teman sebayanya.	0.70	0.30
		6. Anak bersikap cuek dengan lingkungan.	0.90	0.10
		7. Anak selalu menghindari pelukan dan ciuman.	0.90	0.10
Desintegrasi Masa Kanak	0 – 2 Tahun	Perkembangan anak normal. (Tidak terdapat ciri-ciri memiliki keterlambatan perkembangan).	-	-
	2 – 3 Tahun	1. Mengalami keterlambatan perkembangan saat berusia 2-3 tahun.	0.55	0.45
		2. Mengalami keterlambatan perkembangan dalam hal berbahasa.	0.60	0.40

Tabel 4.1 Nilai *Certainty Factor* (Lanjutan).

Gangguan Perkembangan	Usia	Ciri-ciri Gejala	<i>Measure Belife (MB)</i>	<i>Measure Disbelife (MD)</i>
Desintegrasi Masa Kanak	2 – 3 Tahun	3. Mengalami keterlambatan perkembangan dalam hal berperilaku.	0.60	0.40
		4. Memiliki hambatan dalam mengontrol gerakan.	0.60	0.40
		5. Mengalami kesulitan untuk berinteraksi atau bersosialisasi dengan teman sebaya, cenderung berpusat pada diri sendiri	0.65	0.35
		6. Memiliki hambatan dalam berhubungan baik secara berkelompok.	0.70	0.30
		7. Timbul perilaku yang berulang-ulang. Misalnya meremas-remas tangan.	0.70	0.30
		8. Ekspresi wajah kaku.	0.70	0.30
		9. Perkembangan normal saat berusia 0 -2 tahun, namun setelah itu anak mengalami kemunduran perkembangan.	0.70	0.30
		10. Mampu bicara sesuai anak seusianya hingga usia 2 tahun.	0.80	0.20

Tabel 4.1 Nilai *Certainty Factor* (Lanjutan).

Gangguan Perkembangan	Usia	Ciri-ciri Gejala	<i>Measure Belife (MB)</i>	<i>Measure Disbelife (MD)</i>
Desintegrasi Masa Kanak	2 – 3 Tahun	11. Hilangnya kemampuan berbicara atau berkomunikasi yang telah didapatnya.	0.80	0.20
		12. Mengalami kemunduran dalam kemampuan bermain dan minat terhadap mainan.	0.80	0.20
		13. Kehilangan secara menyeluruh perhatian dan minat terhadap lingkungan.	0.80	0.20
		14. Sulit untuk mengontrol gerakan.	0.80	0.20
Desintegrasi Masa Kanak	3 – 5 Tahun	1. Anak mengalami keterlambatan perkembangan saat berusia 3-5 tahun.	0.60	0.40
		2. Mengalami keterlambatan perkembangan dalam hal bahasa.	0.60	0.40
		3. Mengalami keterlambatan perkembangan dalam hal berperilaku.	0.60	0.40
		4. Normal sampai usia 3 tahun. Dapat buang air dengan benar dan memperlihatkan perilaku sosial, lalu setelah	0.65	0.35

Tabel 4.1 Nilai *Certainty Factor* (Lanjutan).

Gangguan Perkembangan	Usia	Ciri-ciri Gejala	<i>Measure Belife</i> (MB)	<i>Measure Disbelife</i> (MD)
Desintegrasi Masa Kanak	3 – 5 Tahun	beberapa bulan selanjutnya mengalami kemunduran yang nyata, cepat murung, mudah marah.		
		5. Kehilangan kemampuan bahasa yang telah diperoleh sesuai anak seusianya.	0.80	0.20
		6. Sering buang air sembarangan.	0.80	0.20
		7. Mengalami kesukaran pada interaksi sosial dan mulai melakukan perilaku yang berulang.	0.90	0.10
Hiperaktif	0 – 2 Tahun	1. Anak mengalami keterlambatan perkembangan saat berusia 0-2 tahun.	0.55	0.45
		2. Sulit mengontrol gerakan. Misalnya bergerak secara berlebihan	0.65	0.35
		3. Bersikap cuek saat namanya dipanggil.	0.65	0.35
		4. Sulit menunggu giliran atau antrian.	0.80	0.20
		5. Banyak bicara yang tak	0.80	0.20

Tabel 4.1 Nilai *Certainty Factor* (Lanjutan).

Gangguan Perkembangan	Usia	Ciri-ciri Gejala	<i>Measure Belife</i> (MB)	<i>Measure Disbelife</i> (MD)
Hiperaktif	0 – 2 Tahun	menentu.		
		6. Perhatian mudah berali/ terpecah dengan hal-hal yang baru dikenalnya.	0.80	0.20
		7. Mudah marah.	0.80	0.20
	2 – 3 Tahun	1. Mengalami keterlambatan perkembangan saat berusia 2-3 tahun.	0.55	0.45
		2. Mengalami keterlambatan perkembangan dalam berbahasa.	0.60	0.40
		3. Mengalami keterlambatan perkembangan dalam hal perilaku.	0.60	0.40
		4. Sering merusak mainan dan mengambil mainan milik orang lain.	0.60	0.40
		5. Tangan dan kaki anak usil atau selalu bergerak-gerak tak menentu/ tidak bertujuan.	0.80	0.20
		6. Sering berlari-lari tidak menentu/ tidak terkontrol.	0.80	0.20
		7. Sering terlibat dalam kegiatan yang berbahaya -	0.90	0.10

Tabel 4.1 Nilai *Certainty Factor* (Lanjutan).

Gangguan Perkembangan	Usia	Ciri-ciri Gejala	<i>Measure Belife (MB)</i>	<i>Measure Disbelife (MD)</i>
Hiperaktif	2 – 3 Tahun	tanpa mempertimbangkan akibat yang terjadi.	0.90	0.10
	3 – 5 Tahun	1. Mengalami keterlambatan perkembangan saat berusia 3-5 tahun.	0.60	0.40
		2. Mengalami keterlambatan perkembangan dalam berbahasa.	0.60	0.40
		3. Mengalami keterlambatan perkembangan dalam hal perilaku.	0.60	0.40
		4. Selalu berkuasa dengan emosi yang tidak stabil.	0.60	0.40
		5. Sepanjang hari anak bergerak kesana kemari, melompat berguling dan sebagainya tanpa kenal lelah.	0.80	0.20
		6. Sering merusak mainan dan mengambil mainan milik orang lain.	0.80	0.20
		7. Tangan dan kaki anak anda usil atau selalu bergerak-gerak tak menentu.	0.80	0.20
		8. Sering berlari-lari tidak	0.80	0.20

Tabel 4.1 Nilai *Certainty Factor* (Lanjutan).

Gangguan Perkembangan	Usia	Ciri-ciri Gejala	<i>Measure Belife</i> (MB)	<i>Measure Disbelife</i> (MD)
Hiperaktif	3 – 5 Tahun	menentu. 9. Sering terlibat dalam kegiatan yang berbahaya tanpa mempertimbangkan akibat yang terjadi.	0.80	0.20
<i>Sindrom Asperger</i>	0 – 2 Tahun	1. Anak mengalami keterlambatan perkembangan saat berusia 0-2 tahun. 2. Anak ada kontak mata, namun selalu menghindari kontak mata. 3. Timbul perilaku yang berulang-ulang. Misalnya meremas-remas tangan. 4. Memiliki daya tangkap normal. 5. Anak lebih senang bermain dengan orang tuanya atau yang biasa didekatnya. 6. Saat melakukan aktivitas gerakannya kelihatan kaku. Misalnya saat berkomunikasi.	0.55 0.60 0.75 0.75 0.90 0.90	0.45 0.40 0.25 0.25 0.10 0.10

Tabel 4.1 Nilai *Certainty Factor* (Lanjutan).

Gangguan Perkembangan	Usia	Ciri-ciri Gejala	<i>Measure Belife</i> (MB)	<i>Measure Disbelife</i> (MD)
<i>Sindrom Asperger</i>	2 – 3 Tahun	1. Mengalami keterlambatan perkembangan saat berusia 2-3 tahun.	0.55	0.45
		2. Mengalami keterlambatan perkembangan dalam berbahasa.	0.60	0.40
		3. Mengalami keterlambatan perkembangan dalam hal perilaku.	0.60	0.40
		4. Anak mudah gelisah/gerakan tidak bisa dikontrol.	0.60	0.40
		5. Mengalami kesulitan untuk berinteraksi atau bersosialisasi dengan teman sebaya, cenderung berpusat pada diri sendiri.	0.65	0.35
		6. Memiliki hambatan dalam berhubungan baik secara berkelompok.	0.70	0.30
		7. Timbul perilaku yang berulang-ulang. Misalnya meremas-remas tangan.	0.70	0.30
		8. Ekspresi wajah kaku.	0.70	0.30

Tabel 4.1 Nilai *Certainty Factor* (Lanjutan).

Gangguan Perkembangan	Usia	Ciri-ciri Gejala	<i>Measure Belife</i> (MB)	<i>Measure Disbelife</i> (MD)
<i>Sindrom Asperger</i>	2 – 3 Tahun	9. Sering memperhatikan benda-benda tertentu yang dilihatnya.	0.75	0.25
		10. Fokus pada kegiatan rutinitas yang tidak ada gunanya. Misalnya selalu mengoceh saat berjumpa dengan orang-orang yang ada disekitarnya.	0.75	0.25
		11. Sering menggunakan bahasa yang aneh dan diulang-ulang.	0.75	0.25
		12. Tidak memiliki empati (tidak dapat merasakan atau memahami yang dirasakan oleh orang lain).	0.85	0.15
		13. Perkembangan bicara terlambat atau sama sekali tidak berkembang pada usia 18 bulan hingga 24 bulan.	0.95	0.05
<i>Sindrom Asperger</i>	3 – 5 Tahun	14. Memiliki rasa takut yang berlebihan.	0.95	0.05
		1. Anak mengalami keterlambatan perkembangan saat berusia 3-5 tahun.	0.60	0.40

Tabel 4.1 Nilai *Certainty Factor* (Lanjutan).

Gangguan Perkembangan	Usia	Ciri-ciri Gejala	<i>Measure Belife</i> (MB)	<i>Measure Disbelife</i> (MD)
<i>Sindrom Asperger</i>	3 – 5 Tahun	2. Mengalami keterlambatan perkembangan dalam hal bahasa.	0.60	0.40
		3. Mengalami keterlambatan perkembangan dalam hal berprilaku.	0.60	0.40
		4. Sering buang air sembarangan atau ditempat ia berada.	0.65	0.35
		5. Memiliki hambatan berkomunikasi dengan teman sebaya.	0.80	0.20
		6. Anak bersikap cuek dengan lingkungan.	0.80	0.20
		7. Memiliki intelegensi yang normal.	0.90	0.10
<i>Sindrom Rett</i>	0 – 2 Tahun	1. Anak mengalami keterlambatan perkembangan saat berusia 0 – 2 tahun.	0.55	0.45
		2. Anak ada kontak mata, namun selalu menghindari kontak mata.	0.60	0.40
		3. Melakukan gerakan tangan yang berulang-ulang.	0.75	0.25

Tabel 4.1 Nilai *Certainty Factor* (Lanjutan).

Gangguan Perkembangan	Usia	Ciri-ciri Gejala	<i>Measure Belife</i> (MB)	<i>Measure Disbelife</i> (MD)
<i>Sindrom Rett</i>	0 – 2 Tahun	Misalnya meremas-remas tangan.		
		4. Perkembangan kecerdasan normal.	0.75	0.25
		5. Perkembangan anak hingga usia 6 bulan normal.	0.75	0.25
		6. Pertumbuhan kepala anak anda normal saat usia 5 s/d 48 bulan.	0.90	0.10
		7. Gangguan tersebut terlihat nyata saat usia 5 bulan.	0.90	0.10
<i>Sindrom Rett</i>	2 – 3 Tahun	1. Mengalami keterlambatan perkembangan saat berusia 2-3 tahun.	0.55	0.45
		2. Mengalami keterlambatan perkembangan dalam berbahasa.	0.60	0.40
		3. Mengalami keterlambatan perkembangan dalam hal perilaku.	0.60	0.40
		4. Memiliki hambatan dalam mengontrol gerakan.	0.60	0.40
		5. Hilangnya kemampuan berbahasa yang telah didapat.	0.80	0.20

Tabel 4.1 Nilai *Certainty Factor* (Lanjutan).

Gangguan Perkembangan	Usia	Ciri-ciri Gejala	<i>Measure Belife</i> (MB)	<i>Measure Disbelife</i> (MD)
<i>Sindrom Rett</i>	2 – 3 Tahun	6. Memiliki hambatan berkomunikasi dengan baik.	0.80	0.20
		7. Memiliki hambatan untuk dapat duduk dan merangkak sesuai anak seusianya.	0.90	0.10
		8. Saat usia 6 bulan mulai mengalami kemunduran perkembangan. Misalnya kaki semakin mengecil.	0.90	0.10
<i>Sindrom Rett</i>	3 – 5 Tahun	1. Anak mengalami keterlambatan perkembangan saat berusia 3-5 tahun.	0.60	0.40
		2. Mengalami keterlambatan perkembangan dalam berbahasa.	0.60	0.40
		3. Mengalami keterlambatan perkembangan dalam hal perilaku.	0.60	0.40
		4. Mampu ke toilet sendiri saat hendak buang air.	0.70	0.30
		5. Memiliki hambatan berkomunikasi dengan teman sebaya.	0.85	0.15

Tabel 4.1 Nilai *Certainty Factor* (Lanjutan).

Gangguan Perkembangan	Usia	Ciri-ciri Gejala	<i>Measure Belife</i> (MB)	<i>Measure Disbelife</i> (MD)
<i>Sindrom Rett</i>	3 – 5 Tahun	6. Terlihat ada kelainan tulang belakang.	0.85	0.15

5. Basis Pengetahuan Solusi

- a) Solusi gangguan perkembangan anak Autis adalah :
 1. Mengembangkan kemampuan interaksi sosial dan komunikasi anak.
 2. Mendekatkan mainan di dekat wajah anak untuk merangsang anak melakukan kontak mata.
 3. Orangtua memberi hadiah bila anak menggunakan kata saat meminta mainan.
- b) Solusi gangguan perkembangan anak Desintegrasi Masa Kanak adalah :
 1. Mengajari keterampilan berkomunikasi.
 2. Bina hubungan yang erat dengan keluarga.
- c) Solusi gangguan perkembangan anak Hiperaktif adalah :
 1. Memahami sikap dan perilaku anak, serta apa yang dibutuhkan anak.
 2. Perlakukan dengan hangat dan sabar.
- d) Solusi gangguan perkembangan anak *Sindrom Asperger* adalah :
 1. Mempelajari keterampilan berkomunikasi.
- e) Solusi gangguan perkembangan anak *Sindrom Rett* adalah :
 1. Membantu anak untuk mengontrol diri.
 2. Meningkatkan keterampilan sosial anak.
 3. Membina hubungan yang erat dengan anak dan keluarga.

4.2.2.2. Menyusun Mesin Inferensi

Proses penyelesaian sistem pakar untuk menentukan gangguan perkembangan pada anak menggunakan metode BFS (*Breath-First Search*) dan untuk menentukan nilai kemungkinan anak mengalami gangguan dalam perkembangannya menggunakan *Certainty Factor* (faktor kepercayaan).

Penyusunan motor inferensi pada sistem pakar ini menggunakan metode *forward chaining* yaitu penelusuran fakta atau pernyataan dimulai dari bagian sebelah kiri (*IF-Then*) dengan kata lain penalaran dimulai dari fakta terlebih dahulu untuk menguji kebenaran hipotesis yang ada dalam basis pengetahuan.

4.2.2.3 Penalaran Inferensi

Setelah selesai menentukan struktur basis pengetahuan, langkah selanjutnya adalah menyusun motor inferensi yang akan menentukan semua tahap yang terjadi dalam dialog untuk pengambilan keputusan. Dari penulisan gejala-gejala gangguan perkembangan pada anak didapat *rule-rule* seperti berikut :

```
R-1   :  IF G0 then G1.
        Else End.
R-2   :  IF G1 then G2.
        Else G20.
R-3   :  IF G2 then G4.
        Else G3.
R-4   :  IF G4 and G14 and G15 then G17.
        Else G16.
R-5   :  IF G17 and G18 then RE.
R-6   :  IF G16 and G19 then AS.
R-7   :  IF G3 and G5 and G6 then G7.
        Else G10.
R-8   :  IF G7 and G8 and G9 then AU.
R-9   :  IF G10 and G11 and G12 and G13 then HA.
R-10  :  IF G20 then G21.
        else G51.
R-11  :  IF G21 and G22 and G23 then G24.
```

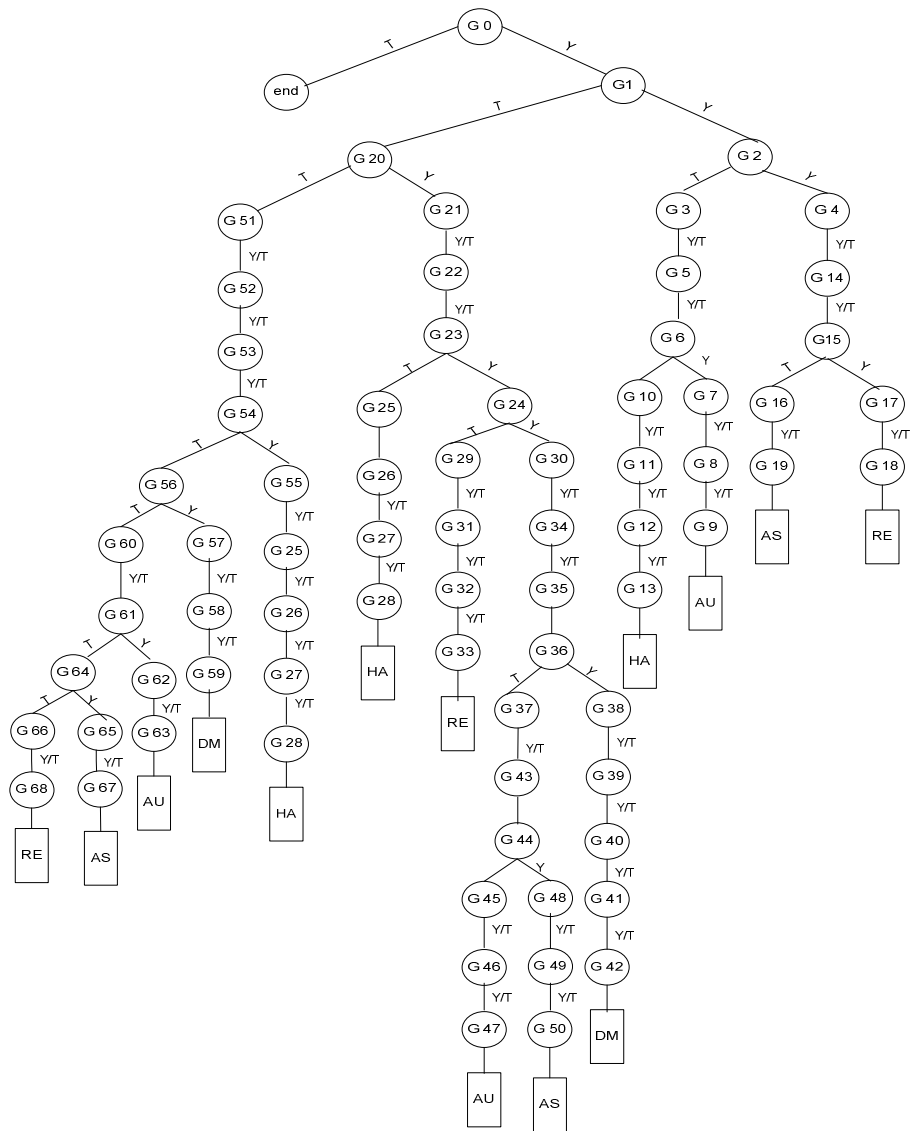
```

        else G25.
R-12  : IF G24 then G30.
        Else G29.
R-13  : IF G30 and G34 and G35 and G36 then G38.
        Else G37.
R-14  : IF G38 and G39 and G40 and G41 and G42 then DM.
R-15  : IF G37 and G43 and G44 then G48.
        Else G45.
R-16  : IF G48 and G49 and G50 then AS.
R-17  : IF G45 and G46 and G47 then AU.
R-18  : IF G29 and G31 and G32 and G33 then RE.
R-19  : IF G25 and G26 and G27 and G28 then HA.
R-20  : IF G51 and G52 and G53 and G54 then G55.
        Else G56.
R-21  : IF G55 and G25 and G26 and G27 and G28 then HA.
R-22  : IF G56 then g57.
        Else G60.
R-23  : IF G57 and G58 and G59 then DM.
R-24  : IF G60 and G61 then G62.
        Else G64.
R-25  : IF G62 and G63 then AU.
R-26  : IF G64 then G65.
        Else G66.
R-27  : IF G65 and G67 then AS.
R-28  : IF G66 and G68 then RE.

```

4.2.2.4 Stuktur Pohon Inferensi

Gambar struktur pohon inferensi adalah :



Gambar 4.2 Pohon Inferensi (*Inference Tree*)

Keterangan Gambar 4.2 tentang penomoran pohon inferensi adalah:

a) Nama Gejala

- (G1). Mengalami keterlambatan perkembangan saat berusia 0-2 tahun.
- (G2). Ada kontak mata, namun selalu menghindari kontak mata.
- (G3). Anak selalu bersikap tenang. Misalnya kaki dan tangan tidak bergerak secara berlebihan.
- (G4). Timbul perilaku yang berulang-ulang. Misalnya meremas-remas tangan.
- (G5). Anak bersikap cuek saat namanya dipanggil.
- (G6). Sangat tertarik dan memperhatikan benda-benda tertentu yang dilihatnya.
- (G7). Anak bersikap cuek saat diajak tersenyum.
- (G8). Anak tidak ada ekspresi wajah ketika bermain.
- (G9). Apakah anak anda selalu menghindari kontak mata.
- (G10). Sulit menunggu giliran atau antrian.
- (G11). Banyak bicara yang tak menentu.
- (G12). Perhatiannya mudah beralih/ terpecah dengan hal-hal yang baru dikenalnya.
- (G13). Anak mudah marah.
- (G14). Memiliki daya tangkap normal.
- (G15). Gangguan tersebut terlihat nyata ketika usia mencapai 5 bulan dan seterusnya (gerakan otot tidak terkoordinasi dan penarikan diri secara sosial).
- (G16). Anak lebih senang bermain dengan orang tuanya atau yang biasa didekatnya.
- (G17). Pertumbuhan kepala anda normal saat usia 5 s/d 48 bulan.
- (G18). Kehilangan minat pada benda-benda mainan.
- (G19). Saat melakukan aktivitas gerakan anak kelihatan kaku. Misalnya saat berkomunikasi.
- (G20). Mengalami keterlambatan perkembangan saat berusia 2-3 tahun.

- (G21). Mengalami keterlambatan perkembangan dalam berbahasa saat usia 2-3 tahun.
- (G22). Mengalami keterlambatan perkembangan dalam hal perilaku saat usia 2-3 tahun.
- (G23). Anak dapat duduk dengan tenang, kaki dan tangan tidak bergerak secara berlebihan.
- (G24). Mengalami kesulitan untuk berinteraksi atau bersosialisasi dengan teman sebaya, cenderung berpusat pada diri sendiri.
- (G25). Sering merusak mainan atau mengambil mainan milik orang lain.
- (G26). Tangan dan kaki anak usil atau selalu bergerak-gerak tak menentu/ tidak bertujuan.
- (G27). Sering berlari-lari tidak menentu/ tidak terkontrol.
- (G28). Sering terlibat dalam kegiatan yang berbahaya tanpa mempertimbangkan akibat yang terjadi.
- (G29). Hilang kemampuan berbahasa yang telah didapatnya.
- (G30). Memiliki hambatan dalam berhubungan baik secara berkelompok.
- (G31). Memiliki hambatan berkomunikasi dengan baik.
- (G32). Memiliki hambatan untuk dapat duduk dan merangkak sesuai anak seusianya.
- (G33). Saat usia 6 bulan mulai mengalami kemunduran perkembangan. Misalnya kaki semakin mengecil.
- (G34). Timbul perilaku yang berulang-ulang. Misalnya meremas-remas tangan.
- (G35). Ekspresi wajah kaku.
- (G36). Perkembangan normal saat berusia 0 -2 tahun, namun setelah itu anak mengalami kemunduran perkembangan.
- (G37). Sering memperhatikan benda-benda tertentu yang dilihatnya.
- (G38). Mampu bicara sesuai anak seusianya hingga usia 2 tahun.
- (G39). Hilang kemampuan berbicara atau berkomunikasi yang telah didapatnya.

- (G40). Mengalami kemunduran dalam kemampuan bermain dan minat terhadap mainan.
- (G41). Kehilangan secara menyeluruh perhatian dan minat terhadap lingkungan.
- (G42). Sulit mengontrol gerakan.
- (G43). Fokus pada kegiatan rutinitas yang tidak ada gunanya. Misalnya selalu mengoceh saat berjumpa dengan orang-orang yang ada disekitarnya.
- (G44). Sering menggunakan bahasa yang aneh dan diulang-ulang.
- (G45). Terdapat hambatan berkomunikasi dengan orang lain.
- (G46). Mengalami keterlambatan berbicara sesuai anak seusianya.
- (G47). Sering memotong pembicaraan seenaknya saat seseorang lagi berbicara atau berkomunikasi.
- (G48). Tidak memiliki empati (tidak dapat merasakan atau memahami yang dirasakan oleh orang lain).
- (G49). Perkembangan bicara terlambat atau sama sekali tidak berkembang pada usia 18 bulan hingga 24 bulan.
- (G50). Memiliki rasa takut yang berlebihan.
- (G51). Apakah anak anda mengalami keterlambatan perkembangan saat berusia 3-5 tahun.
- (G52). Mengalami keterlambatan perkembangan dalam berbahasa saat usia 3-5 tahun.
- (G53). Apakah anak anda mengalami keterlambatan perkembangan dalam hal perilaku saat usia 3-5 tahun.
- (G54). Selalu berkuasa dengan emosi yang tidak stabil.
- (G55). Sepanjang hari bergerak kesana kemari, melompat berguling dan sebagainya tanpa kenal lelah.
- (G56). Normal sampai usia 3 tahun. Dapat buang air dengan benar dan memperlihatkan perilaku sosial, lalu setelah beberapa bulan selanjutnya mengalami kemunduran yang nyata, cepat murung, mudah marah.

- (G57). Kehilangan kemampuan bahasa yang telah diperoleh sesuai anak seusianya.
- (G58). Suka buang air sembarangan.
- (G59). Mengalami kesukaran pada interaksi sosial dan mulai melakukan perilaku yang berulang .
- (G60). Mengalami hambatan berkomunikasi dengan teman sebayanya.
- (G61). Selalu menghindari kontak mata dengan orang lain.
- (G62). Anak bersikap cuek terhadap lingkungan.
- (G63). Tidak menyukai pelukan dan ciuman.
- (G64). Fokus pada kegiatan yang tidak ada gunanya dan bersifat rutinitas dan berulang.
- (G65). Bersikap cuek dengan lingkungan.
- (G66). Lingkar kepala anak anda normal saat lahir.
- (G67). Memiliki intelegensi yang normal.
- (G68). Terlihat ada kelainan tulang belakang.

b) Nama Gangguan Perkembangan.

Berikut inisial untuk nama gangguan perkembangan anak:

- AU : Autis
- DMK : Desintegrasi Masa Kanak
- HI : Hiperaktif
- AS : *Sindrom Asperger*
- RE : *Sindrom Rett*

c) Simbol

Berikut simbol yang digunakan dalam struktur pohon inferensi:

- Y : Penelusuran jika Ya dengan menggunakan *Certainty Factor*.
- T : Penelusuran jika Tidak dengan menggunakan *Certainty Factor*.
- Y/T : Penelusuran jika jawaban Ya / Tidak dengan menggunakan *Certainty Factor*.

4.2.3 Proses

Dari data-data masukan yang diperoleh sebelumnya, proses untuk menentukan gangguan perkembangan pada anak akan dilakukan setelah system menerima jawaban yang telah di inputkan oleh user dari pertanyaan- pertanyaan yang telah diberikan oleh system.

Langkah-langkah proses yang terjadi dalam system diantaranya adalah :

- Langkah I Sistem akan memberikan pertanyaan-pertanyaan berdasarkan pohon inferensi dan motor inferensi yang telah dibuat berdasarkan gejala-gejala.
- Langkah II User akan menjawab pertanyaan, dan pertanyaan dengan jawaban “ya” dan “tidak” akan dicocokkan dengan basis pengetahuan untuk mengetahui jenis gangguan perkembangan anak yang dialami.
- Langkah III Setelah didapat jenis gangguan perkembangan anak yang dialami, maka system akan mencocokkan dengan basis pengetahuan penanganan yang sesuai.
- Langkah IV Setelah didapat jenis gangguan dan penanganannya system akan memproses jenis gangguan tersebut berdasarkan nilai kepercayaan yang telah diberikan oleh pakar dengan menggunakan metode *certainty factor*.

$$CF (H , E) = MB (H , E) - MD (H , E)$$

Keterangan :

$CF (H , E) =$ *Certainty factor* (Factor kepastian) dalam hipotesis H yang dipengaruhi oleh fakta (*evidence*) E .

$MB (H , E) =$ *Measure of Belief* (Tingkat kepercayaan), merupakan ukuran kenaikan dari kepercayaan hipotesis H yang dipengaruhi oleh fakta E .

$D(H, E) = \text{Measure Of Increased Disbelief}$ (Tingkat ketidakpercayaan)
ukuran kenaikan ketidakpercayaan hipotesis H yang dipengaruhi oleh fakta E

$E = \text{Evidence}$ (Peristiwa/fakta)

Untuk aturan ketiga yang ditambahkan, dapat digunakan aturan sebagai berikut :

$$CF(R1, R2, R3) = CF(R1, R2) + [CF(R3)] [1 - CF(R1, R2)]$$

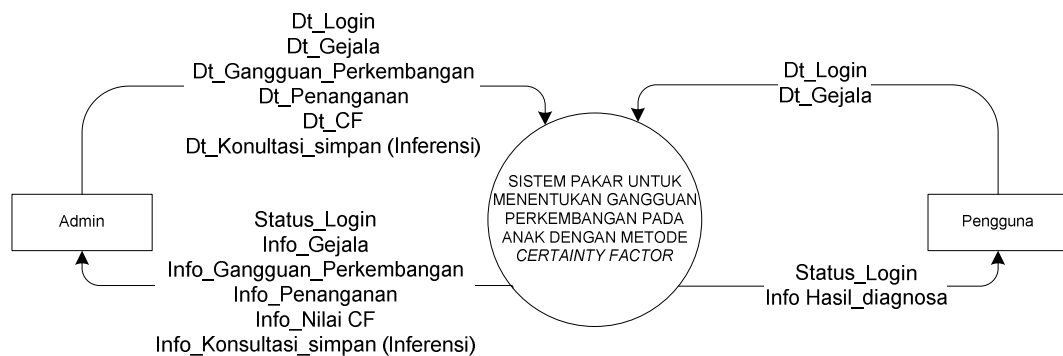
$$= CF(R1, R2) + CF(R3) - [CF(R1, R2)] \cdot [CF(R3)]$$

4.3 Pengembangan Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang dikembangkan untuk membangun system ini adalah : diagram konteks (*Context Diagram*), *Data Flow Diagram* (DFD), *Entity Relationship Diagram* (ERD), dan bagan alir system (*flowchart*).

4.3.1 Diagram Konteks (*Contexts Diagram*)

Berikut ini adalah data konteks diagram yang digunakan untuk mendeskripsikan proses aliran data sistem :

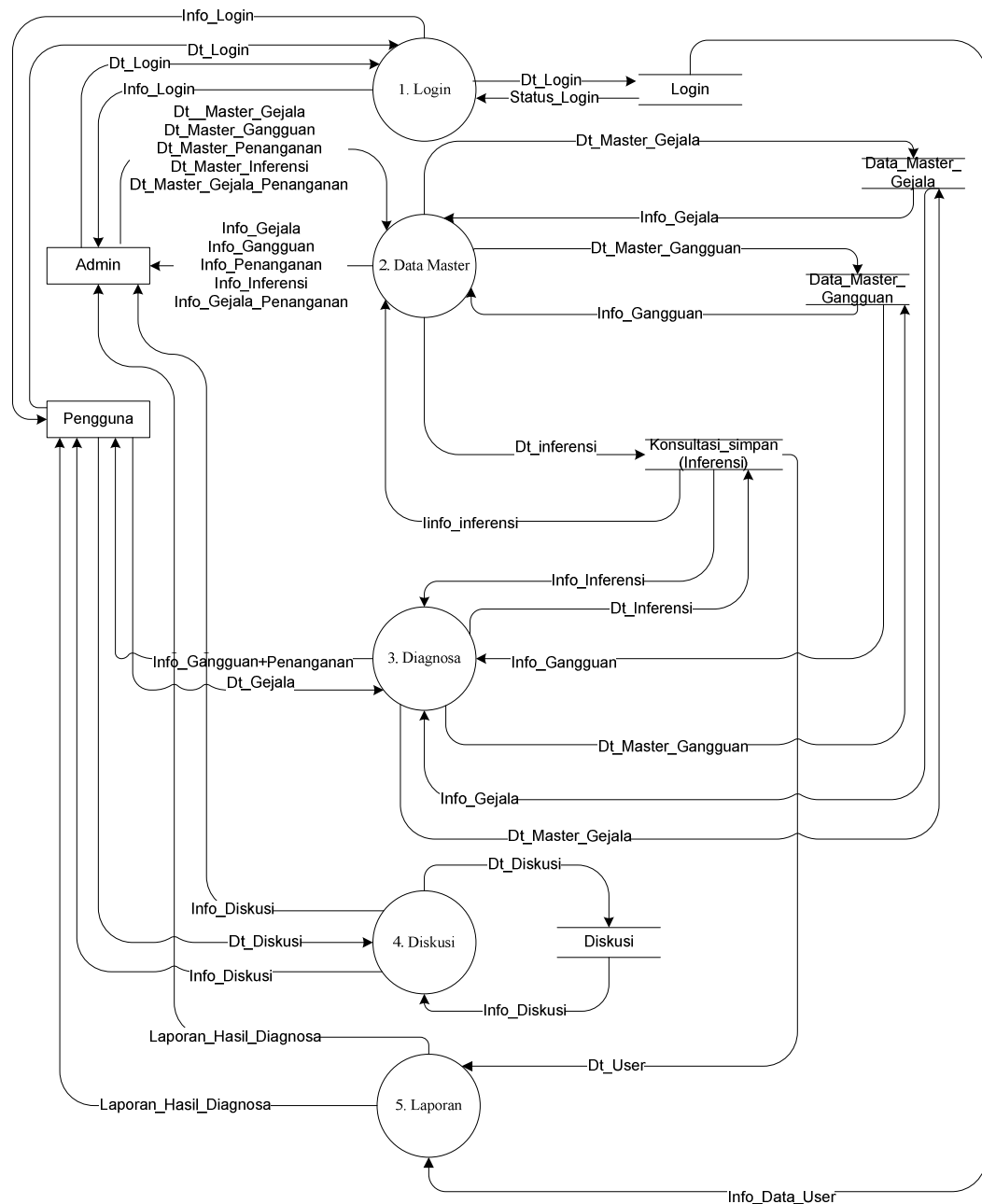


Gambar 4.3 Diagram Konteks

Entitas luar yang berhubungan dengan sistem pada gambar diagram konteks adalah :

1. Admin (psikolog/tenaga medis/operator) merupakan pengguna yang memiliki hak akses untuk dapat menginputkan data login, data gejala, data gangguan perkembangan, data penanganan, data nilai *certainty factor* (CF) dan data inferensi.
2. Pengguna (orang tua/seseorang yang mengetahui perubahan tingkah laku anak) merupakan penginput data login dan data gejala ke dalam sistem untuk dapat di diagnosis agar dapat diketahui jenis gangguan perkembangan anak yang dialami.

4.3.2 Diagram Aliran Data (Data Flow Diagram)



Gambar 4.4 DFD Level 1

Tabel 4.2 Proses DFD Level 1

Nama	Deskripsi
Login	Proses yang melakukan pengolahan login.
Data Master	Proses yang melakukan pengolahan terhadap basis pengetahuan.
Diagnosa	Proses yang melakukan diagnosa terhadap data gejala gangguan perkembangan anak.
Diskusi	Proses yang melakukan tanya jawab terhadap setiap inputan dari user atau dari admin.
Laporan	Proses yang menampilkan hasil dari konsultasi sistem.

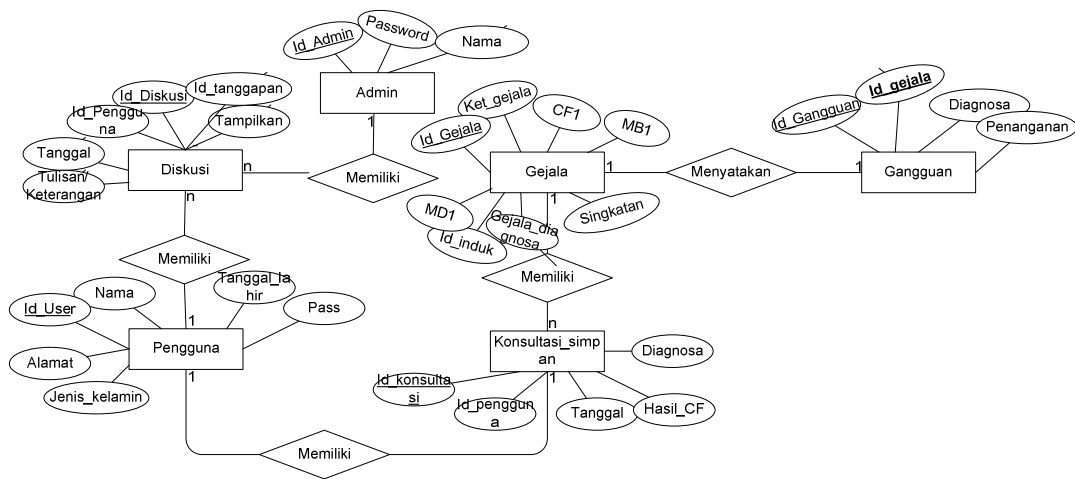
Tabel 4.3 Aliran Data DFD Level 1

Nama	Deskripsi
Data_Login	Data yang merupakan data pengguna yang akan di inputkan dalam sistem.
Data_Gejala	Data yang meliputi data gejala dalam <i>database</i> .
Data_Gangguan	Data yang meliputi data gangguan, serta penanganan perkembangan anak dalam <i>database</i> .
Data_Konsultasi_simpan (inferensi)	Data yang merupakan data inferensi yang diinputkan ke dalam sistem.
Data_Diskusi	Data diskusi yang di inputkan ke dalam sistem.
Data_Hasil Dignosa	Data yang merupakan hasil konsultasi dari sistem.

Keterangan selanjutnya dapat dilihat pada lampiran B.

4.3.3 Entity Relationship Diagram (ERD)

Diagram hubungan entitas (ERD) pada dasarnya adalah diagram yang memperlihatkan entitas-entitas yang terlibat dalam suatu system serta hubungan-hubungan (relasi) antar entitas tersebut. Diagram Hubungan Entitas (ERD) terdiri dari empat komponen antara lain *entitas* (objek data), *relationship* (hubungan), atribut dan indikator.



Gambar 4.5 Entity Relational Diagram

4.3.3.1 Dekomposisi Data

Dekomposisi data menjelaskan tentang *entity-entity* yang ada pada system seperti menerangkan gambaran secara umum tentang *entity* dan atributnya serta yang menjadi *primary key* dalam *entity*.

Tabel 4.4 Keterangan Entitas pada ERD

No	Nama	Deskripsi	Atribut	Key
1.	User/Admin	Menyimpan data user/admin	Id_admin Nama <i>Password</i>	Id_admin
2.	Pengguna	Menyimpan data penggun	Id_user Nama <i>Password</i> Alamat Tanggal lahir Jenis_kelamin	Id_user(Pengguna)
3.	Gejala	Menyimpan data gejala	Id_gejala Ket_gejala CF1 MB1 MD1 Id_induk Gejala_diagnosa Singkatan	Id_gejala
4.	Gangguan	Menyimpan data gangguan serta penanganan gangguan	Id_gangguan Id_gejala Diagnosa Penanganan	Id_gangguan
6.	Diskusi	Menyimpan data diskusi	Id_diskusi Id_pengguna Id_tanggapan Tampilkan	Id_diskusi

No	Nama	Deskripsi	Atribut	Key
			Tanggal Tulisan/Keterangan	
7.	Konultasi_simpan (Inferensi)	Menyimpan data inferensi	Id_inferensi Id_user Tanggal Jawaban Aksi CF	Id_inferensi

4.3.4 Kamus Data

Kamus data adalah katalog fakta tentang data dan kebutuhan-kebutuhan informasi dari suatu sistem informasi. Dengan menggunakan rumus data dan analisa sistem dapat mendefenisikan data yang mengalir di system dengan lengkap. (Jogiyanto, 1999).

Tabel 4.5 Kamus Data Gejala

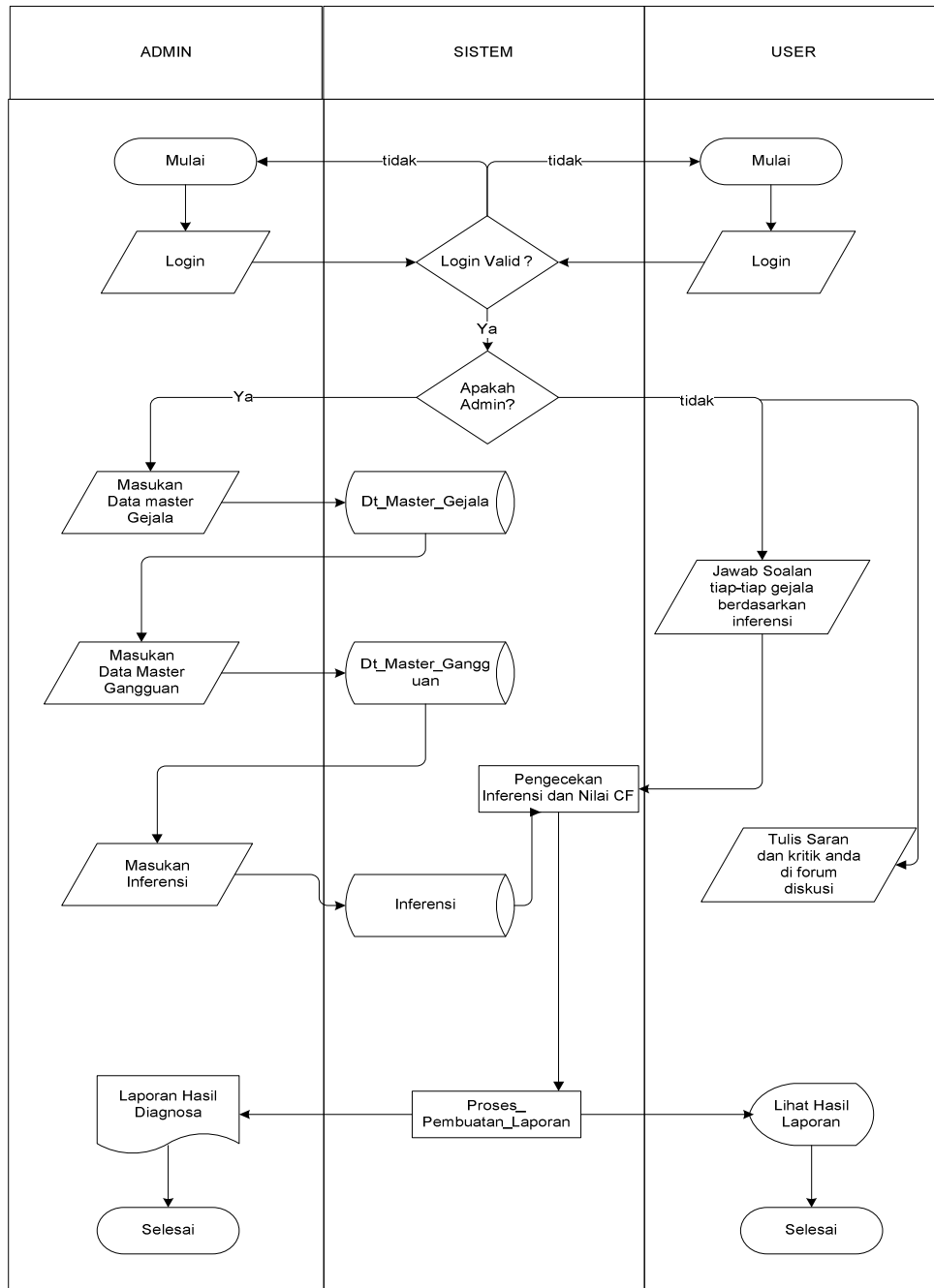
Nama	Gangguan
Deskripsi	Berisi data-data gejala yang dibutuhkan oleh system
Bentuk data	Tabel atau file
Sumber/tujuan	- Berasal dari data gejala yang berasal dari gangguan perkembangan anak. - Sebagai data masukan (input) untuk system.
Periode	Diawal dalam penggunaan sistem
Volume	Sesuai dengan banyaknya gejala yang ada di gangguan perkembangan pada anak.
Stuktur data	Id_gejala+ Nama_gejala+Keterangan.

Tabel 4.6 Kamus Data Gangguan

Nama	Gangguan
Deskripsi	Berisi data-data gangguan yang dibutuhkan oleh sistem.
Bentuk data	Tabel atau file
Sumber/tujuan	- Berasal dari data gejala gangguan perkembangan anak. - Sebagai data masukan (input) untuk system.
Periode	Diawal dalam penggunaan sistem
Volume	Sesuai dengan banyaknya gejala yang ada di gangguan perkembangan pada anak.
Stuktur data	Id_gangguan+ Nama_gangguan.

4.3.5 Bagan Aliran Sistem

Bagan alir (*flowchart*) menjelaskan urutan secara logika bagaimana analisa system memecahkan suatu masalah dan menunjukkan apa yang dikerjakan system dengan admin dan user.



Gambar 4.6 Flowchart

4.4 Tahapan Proses Sistem Pakar Untuk Menentukan Gangguan Perkembangan Pada Anak

Tahapan proses system pakar untuk menentukan gangguan perkembangan anak adalah urutan langkah-langkah yang ada dalam system pakar. Aplikasi sistem ini dikembangkan dan memiliki fungsi-fungsi utama antara lain:

4.4.1 Tampilan Menu Utama

A. Tampilan Menu Utama User terdiri dari :

- a. Login, menu ini sebagai hak ases untuk dapat menjalankan sistem.
- b. Info anak normal, menu ini berisikan informasi seputar anak normal.
- c. Cara penggunaan sistem, menu ini berisikan langkah-langkah cara menjalankan sistem.
- d. Diskusi, menu berisikan informasi, saran atau masukan dari user dan untuk user.
- e. Konsultasi, menu ini sebagai diagnosa gangguan perkembangan anak.

Pada proses konsultasi langkah-langkahnya adalah setelah user menginputkan data-data pribadi ke dalam sistem, user akan menjawab soal yang diberi oleh sistem melalui menu konsultasi dengan pilihan jawaban “ya” atau tidak “tidak”. Setiap pertanyaan yang jawabannya ‘Ya’ akan dilakukan penalaran dengan kepastian dengan menggunakan metode *certainty factor*. Dari perhitungan *certainty factor* didapat nilai kemungkinan kepastian suatu gangguan perkembangan anak dan penanganan/solusi.

B. Tampilan Menu Utama Admin(psikolog) terdiri dari :

- a. Login, menu ini sebagai hak ases untuk dapat menjalankan sistem.
- b. Admin Diskusi, menu ini sebagai wadah untuk mengkonfirmasi dan menjawab setiap pertanyaan/saran yang datang dari user.
- c. Pohon Inferensi, menu ini meliputi semua data yang berhubungan dengan konsultasi sistem pakar gangguan perkembangan anak. Yang terdiri dari data

gejala, data gangguan, data nilai *certainty factor* dan data laporan yang berupa hasil kesimpulan dari konsultasi gangguan perkembangan anak.

4.5 Pemodelan Persoalan

Model persoalan untuk melakukan identifikasi gangguan perkembangan anak dilakukan dengan cara melakukan perhitungan nilai kemungkinan dengan menggunakan nilai kepercayaan (*certainty factor*), dimana *certainty factor* akan memberikan nilai kepastian terhadap jenis gangguan perkembangan anak yang dimaksud.

Langkah-langkah awal untuk menentukan gangguan perkembangan anak adalah sebagai berikut :

Langkah I : Login dengan memberikan data user (data anak yang mengalami gangguan perkembangan).

Langkah II : Menjawab setiap soal yang diberikan oleh sistem dari menu konsultasi dengan pilihan jawaban “ya” atau “tidak”. Dalam contoh berikut penulis menampilkan pertanyaan dengan pilihan jawaban “ya” saja. Berikut contoh soal dengan pilihan jawaban “Ya”.

- i. Apakah anak anda mengalami gangguan perkembangan (interaksi sosial, bahasa dan komunikasi)? Jawaban “ya”, maka pertanyaan selanjutnya adalah “Apakah anak anda mengalami keterlambatan perkembangan saat berusia 0-2 tahun ?”
- ii. Jawaban “ya” maka pertanyaan selanjutnya adalah “Apakah anak anda ada kontak mata, namun selalu menghindari kontak mata ?”
- iii. Jawaban “ya” maka pertanyaan selanjutnya adalah “Apakah anak anda timbul perilaku yang berulang-ulang. Misalnya meremas-remas tangan?”
- iv. Jawaban “ya” maka pertanyaan selanjutnya adalah “Apakah anak anda memiliki daya tangkap normal?”
- v. Jawaban “ya” maka pertanyaan selanjutnya adalah “Apakah gangguan tersebut terlihat nyata ketika usia mencapai 5 bulan dan

seterusnya (gerakan otot tidak terkoordinasi dan penarikan diri secara sosial)?”

vi. Jawaban “ya” maka pertanyaan selanjutnya adalah “Apakah pertumbuhan kepala anak anda normal saat usia 5 s/d 48 bulan ?”

vii. Jawaban “ya” maka pertanyaan selanjutnya adalah “Apakah anak anda kehilangan minat pada benda-benda mainan ?”

viii. Jawaban “ya”. Pertanyaan selesai.

Langkah III : Setelah menjawab seluruh pertanyaan dari sistem, maka akan didapat hasil bahwa anak mengalami gangguan perkembangan *Sindrom Rett* dengan nilai *certainty factor* = 0,99676.

Berikut contoh perhitungan manual *certainty factor* :

Rumus **Mengombinasikan Dua atau Lebih Aturan.**

$$\begin{aligned} CF(R1,R2) &= CF(R1) + [CF(R2)] \times [1 - CF(R1)] \\ &= CF(R1) + CF(R2) - [CF(R1)] \times [CF(R2)] \end{aligned}$$

Keterangan : CF adalah nilai certainty factor

R adalah nilai gejala gangguan perkembangan anak.

$$\begin{aligned} CF(R1,R2) &= CF(R1) + [CF(R2)] \times [1 - CF(R1)] \\ &= 0.10 + 0.10 \times [1 - 0.10] = \mathbf{0.19} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF(R1,R2,R3) &= CF(R1,R2) + [CF(R3)] \times [1 - CF(R1,R2)] \\ &= 0.19 + 0.20 \times [1 - 0.19] = \mathbf{0.352} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF(R1,R2,R3,R4) &= CF(R1,R2,R3) + [CF(R4)] \times [1 - CF(R1,R2,R3)] \\ &= 0.352 + 0.50 \times [1 - 0.352] = \mathbf{0.676} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF(R1,R2,R3,R4,R5) &= CF(R1,R2,R3,R4) + [CF(R5)] \times [1 - \\ &\quad CF(R1,R2,R3,R4)] \\ &= 0.676 + 0.50 \times [1 - 0.676] = \mathbf{0.838} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF(R1,R2,R3,R4,R5,R6) &= CF(R1,R2,R3,R4,R5) + [CF(R6)] \times [1 - \\ &\quad CF(R1,R2,R3,R4,R5)] \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&= 0.838 + 0.50 \times [1 - 0.838] = \mathbf{0.919} \\
CF(R1,R2,R3,R4,R5,R6,R7) &= CF(R1,R2,R3,R4,R5,R6) + [CF(R7)] \times [1 - \\
&\quad CF(R1,R2,R3,R4,R5,R6)] \\
&= 0.919 + 0.80 \times [1 - 0.919] = \mathbf{0.9838} \\
CF(R1,R2,R3,R4,R5,R6,R7,R8) &= CF(R1,R2,R3,R4,R5,R6, \\
&\quad R7) + [CF(R8)] \times [1 - \\
&\quad CF(R1,R2,R3,R4,R5,R6, R7)] \\
&= 0.9838 + 0.80 \times [1 - 0.9838] = \mathbf{0.99676}
\end{aligned}$$

Jadi berdasarkan perhitungan manual diatas nilai *certainty factor* didapat 0.99676 dengan hasil konsultasi anak mengalami gangguan perkembangan *Sindrom Rett*.

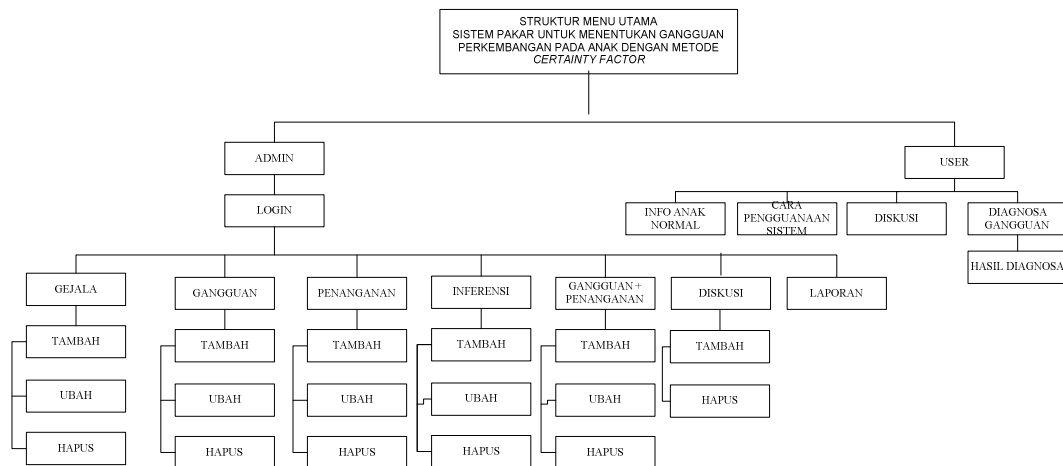
4.5.1 Antar Muka Pengguna Sistem

Menu yang akan ditampilkan terdiri dari admin (psikolog) dan user yang mana dibuat semudah mungkin untuk dapat diakses dan merasa nyaman dan mudah memahami system. Sehingga admin dan user yang tidak terbiasa juga dapat menjalankan system ini dengan baik dan benar tanpa harus takut merasa bersalah dalam memilih menu yang disediakan.

Pengguna sistem dapat menggunakan atau memilih menu-menu pilihan yng terdapat pada sistem dan menjalankannya dengan baik dan benar serta mengikuti perintah-perintah yang diajukan sistem dan juga menjawab pertanyaan-pertanyaan yang ditampilkan.

4.5.1.1 Perancangan Struktur Menu

Struktur menu Sistem Pakar Gangguan Perkembangan Anak dapat dilihat sebagai berikut :



Gambar 4.7 Perancangan Struktur Menu

4.5.1.2 Perancangan Antar Muka

Perancangan antar muka sistem bertujuan untuk menggambarkan sistem yang akan dibuat. Sistem pakar untuk menentukan gangguan perkembangan pada anak menggunakan metode *certainty factor* dirancang dan diimplementasikan dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan databasenya MYSQL.

Keterangan selanjutnya dapat dilihat pada lampiran C

BAB V

IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

5.1 Implementasi

Implementasi merupakan tahap dilakukan pengkodean hasil dari analisa dan perancangan kedalam sistem, sehingga akan diketahui apakah sistem yang dibuat telah menghasilkan tujuan yang diinginkan

Rancangan sistem pakar untuk menentukan gangguan perkembangan pada anak dibuat dengan menggunakan perangkat lunak PHP dan menggunakan *database* MySQL.

5.1.1 Batasan Implementasi

Batasan implementasi dari Tugas Akhir ini adalah:

1. Menggunakan bahasa pemograman PHP dan *database* MySQL.
2. User hanya menjawab soal berdasarkan inferensi yang telah didapat dari pakar dengan jawaban “ya” atau “tidak”.

5.1.2 Lingkungan Implementasi

Lingkungan implementasi adalah lingkungan dimana aplikasi ini dikembangkan. Lingkungan implementasi sistem ada dua yaitu lingkungan perangkat keras dan lingkungan perangkat lunak, dengan spesifikasi sebagai berikut:

1. Perangkat Keras

Perangkat keras yang digunakan mempunyai spesifikasi sebagai berikut:

- a. *Processor* : Intel Core 2 Duo
- b. *Memory* : 2 GHz
- c. *Hardisk* : 360 GB

2. Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang digunakan adalah sebagai berikut:

- a. Sistem Operasi : Windows XP Professional
- b. Bahasa Pemrograman : PHP
- c. DBMS : Database MySQL
- d. Browser : Mozilla Firefox

5.1.3 Analisis Hasil

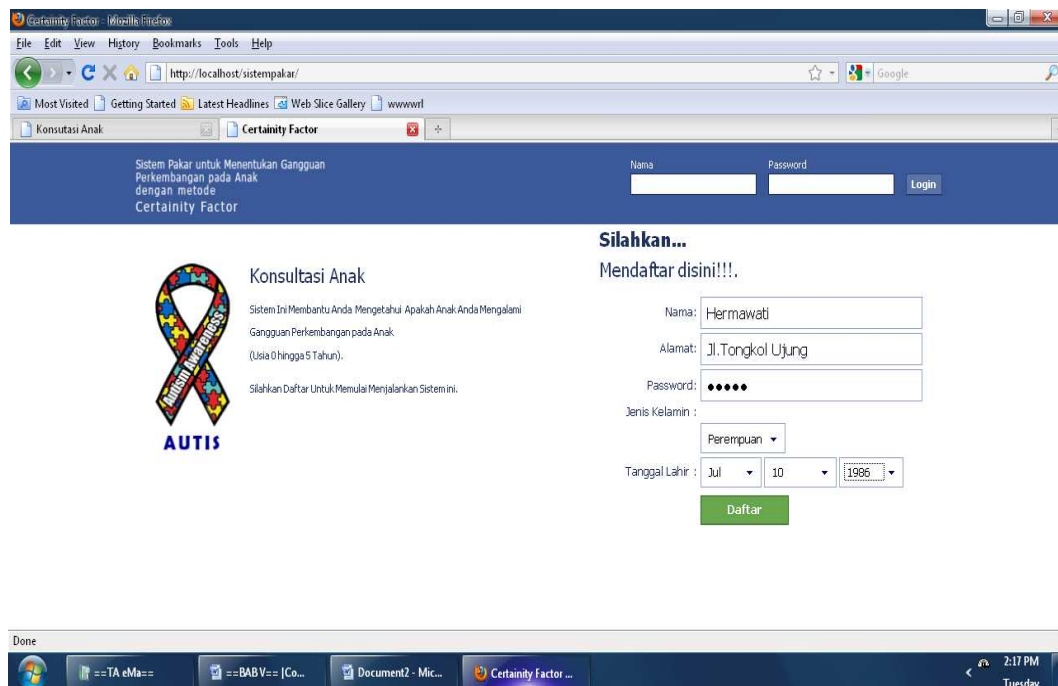
Sistem Pakar untuk menentukan gangguan perkembangan anak menggunakan *Mozilla Firefox* dengan mengaktifkan <http://localhost/sistempakar> yang berisikan sistem untuk mendiagnosa gangguan perkembangan anak saat berusia 0-5 tahun. Pada sistem terdapat menu utama yang berisi penjelasan seputar informasi anak normal. Untuk menu diagnosa gangguan perkembangan anak terdapat pada halaman konsultasi.

5.1.4 Implementasi Model Persoalan

Model persoalan untuk melakukan diagnosa pada sistem ini akan menghasilkan gangguan perkembangan anak berdasarkan pengelompokan usia 0-5 tahun dengan jawaban “Ya” dari pertanyaan gejala yang diberikan sistem, serta memberikan penanganan. Jika ingin mendapatkan gangguan perkembangan anak *asperger* , seperti yang telah dijelaskan berdasarkan model persoalan pada BAB IV, maka langkah-langkah diagnosa yang akan dilakukan oleh user adalah sebagai berikut :

5.1.4.1 Tampilan Menu Utama

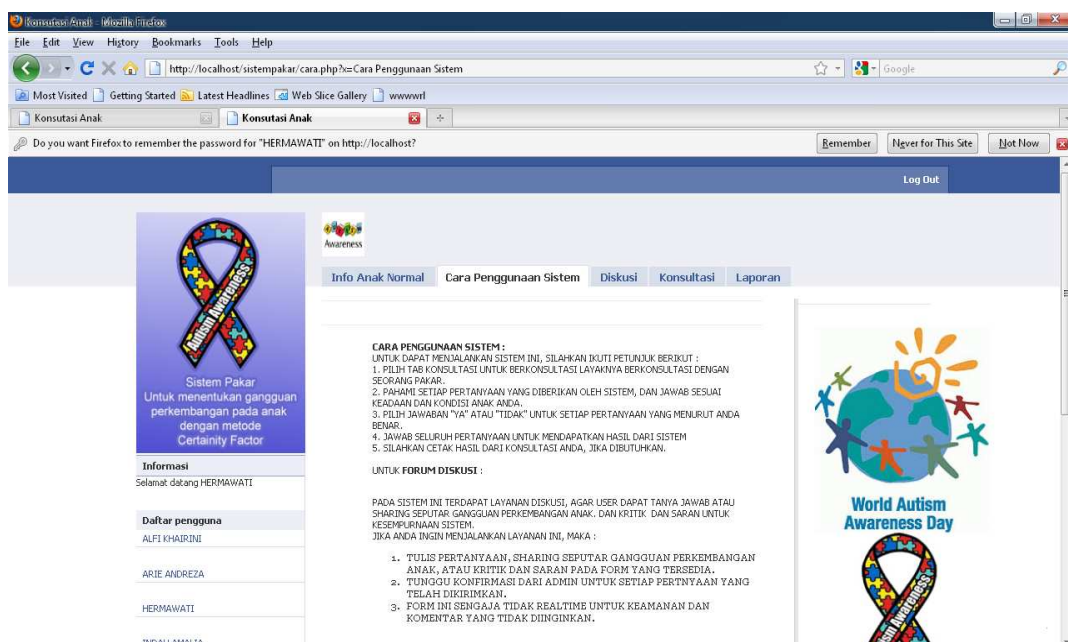
Menu utama pada sistem ini berisi menu daftar yang merupakan biodata diri *user* agar *user* dapat menjalankan sistem dengan menginputkan nama dan *password* yang terlihat pada gambar 5.1:



Gambar 5.1 Tampilan Menu Utama

5.1.4.2 Tampilan Menu Cara Penggunaan Sistem

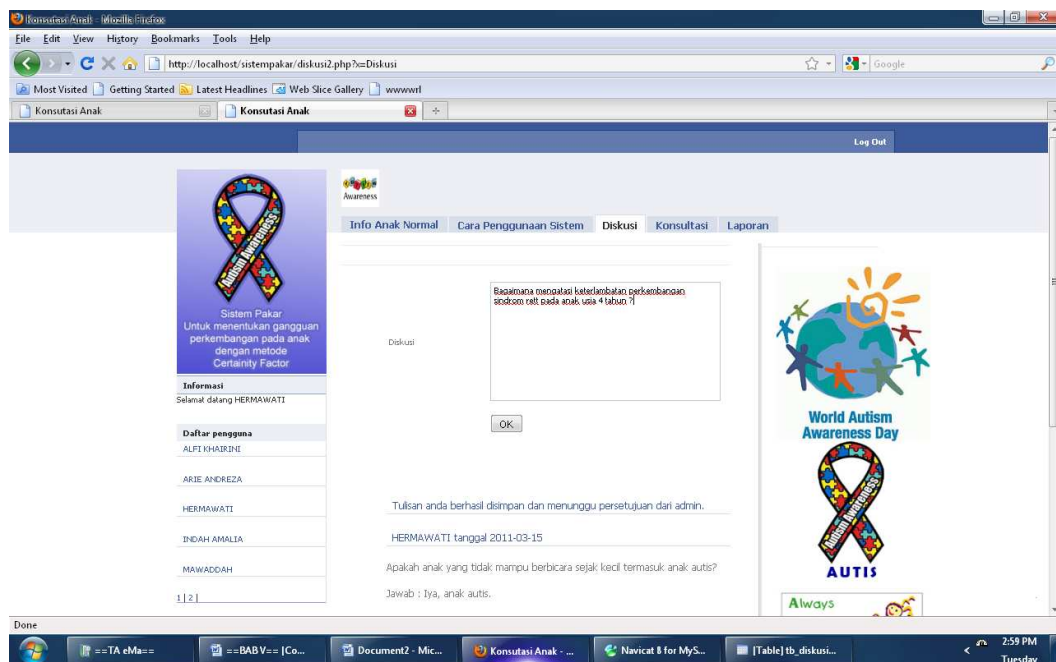
Menu ini merupakan petunjuk yang digunakan untuk melakukan proses aplikasi. Tampilan menu cara penggunaan system adalah sebagai berikut :



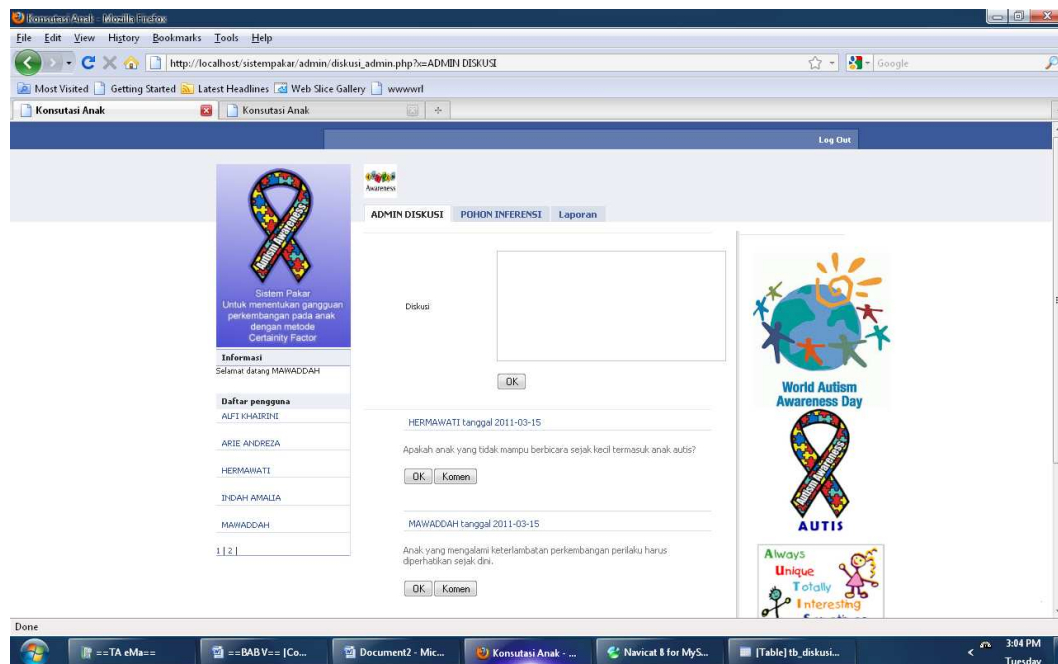
Gambar 5.2 Tampilan Menu Cara Penggunaan Sistem

5.1.4.3 Tampilan Menu Diskusi

Menu ini merupakan sebuah menu layanan yang diberikan oleh system agar setiap user yang ingin bertanya atau *sharing* seputar gangguan perkembangan anak mereka dapat memberikan informasi dilayanan diskusi. Dan admin akan mendapat setiap pertanyaan yang diberikan oleh *user*. Tampilan menu diskusi adalah sebagai berikut :



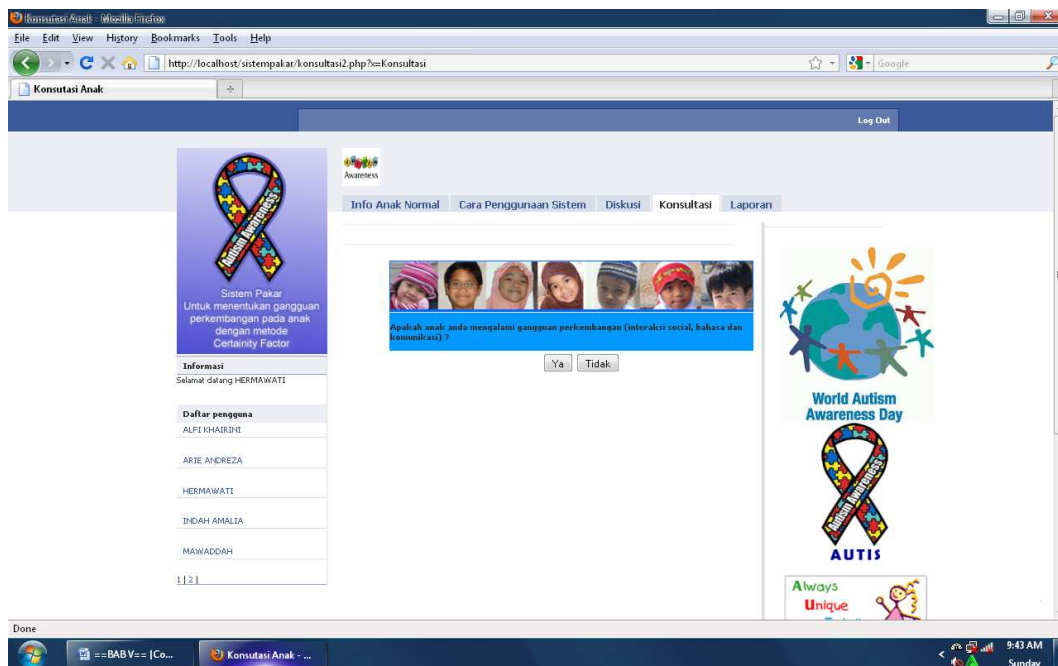
Gambar 5.3 Tampilan Menu Diskusi



Gambar 5.4 Tampilan Menu Diskusi pada admin

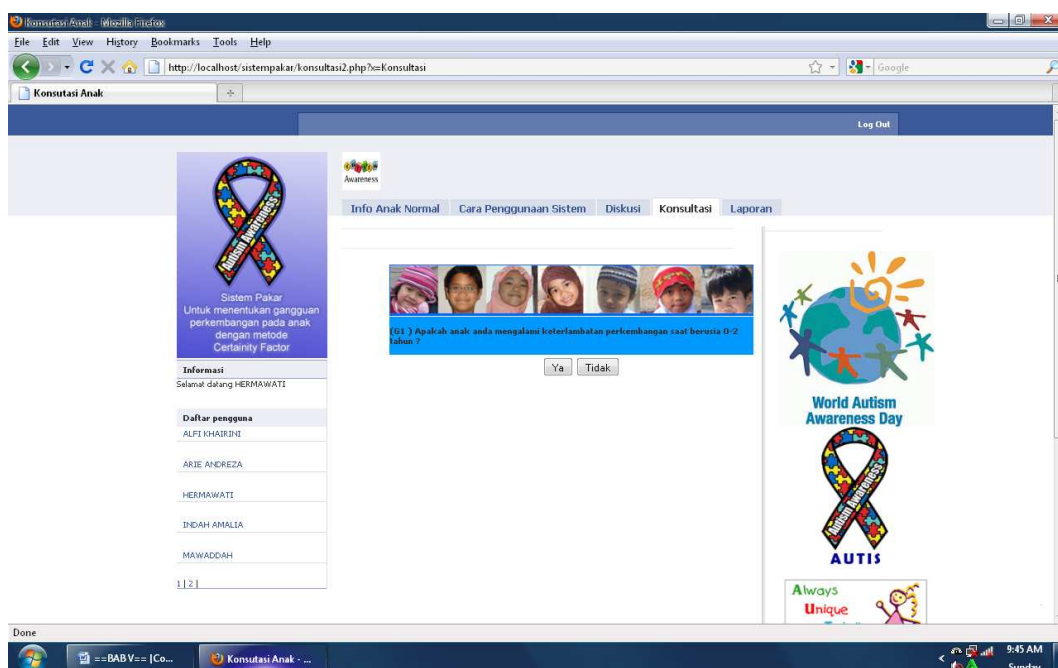
5.1.4.4 Tampilan Menu Konsultasi

Menu konsultasi merupakan menu layanan yang diberikan oleh system agar user dapat berkonsultasi layaknya berkonsultasi dengan pakar dengan menjawab soal-an yang diberikan oleh system dan mendapat hasil berupa penangan berupa print out. Tampilan menu konsultasi adalah sebagai berikut :



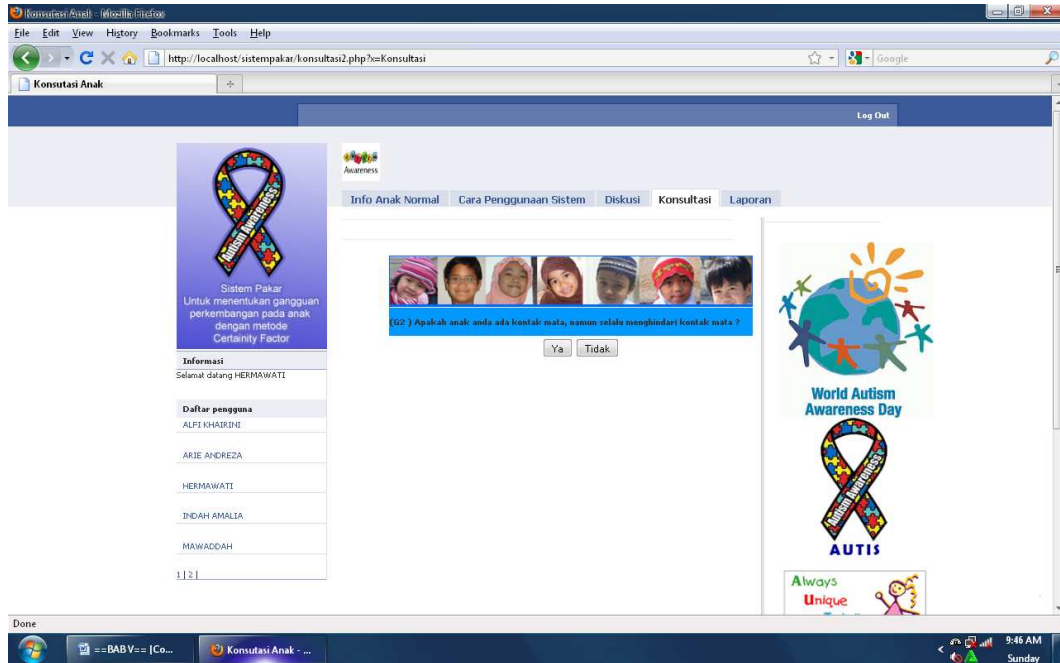
Gambar 5.5 Tampilan Menu Konsultasi Pertanyaan Pertama

Jika user menjawab "Ya" maka akan tampilan pertanyaan berikutnya. Tampilannya adalah sebagai berikut :



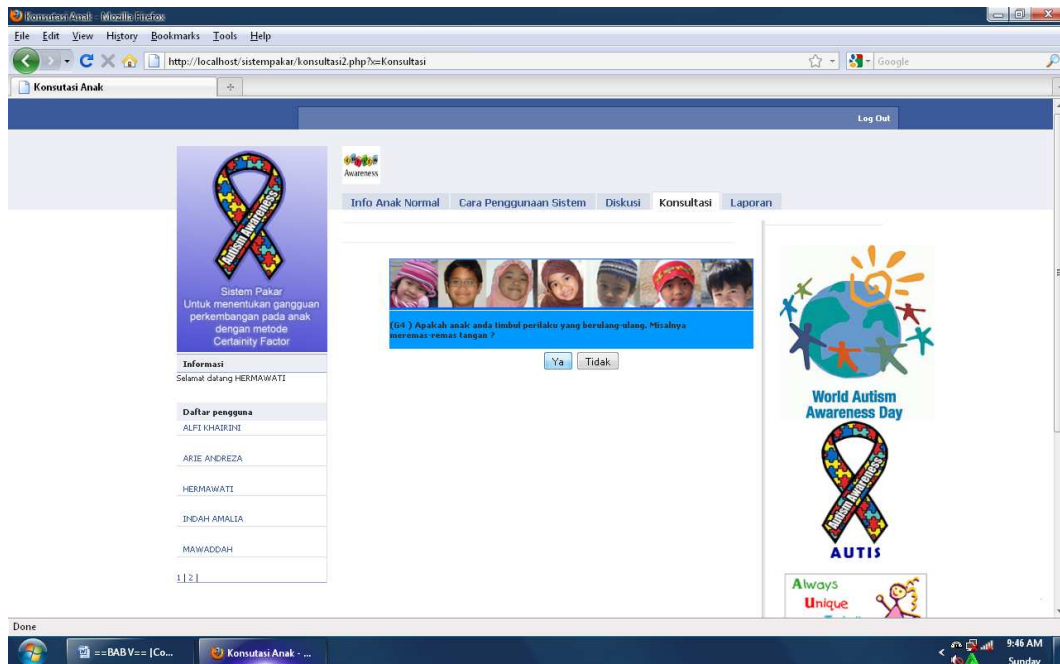
Gambar 5.6 Tampilan Menu Pertanyaan Kedua

Jika User menjawab "Ya", maka akan muncul pertanyaan berikutnya. Tampilannya adalah sebagai berikut :



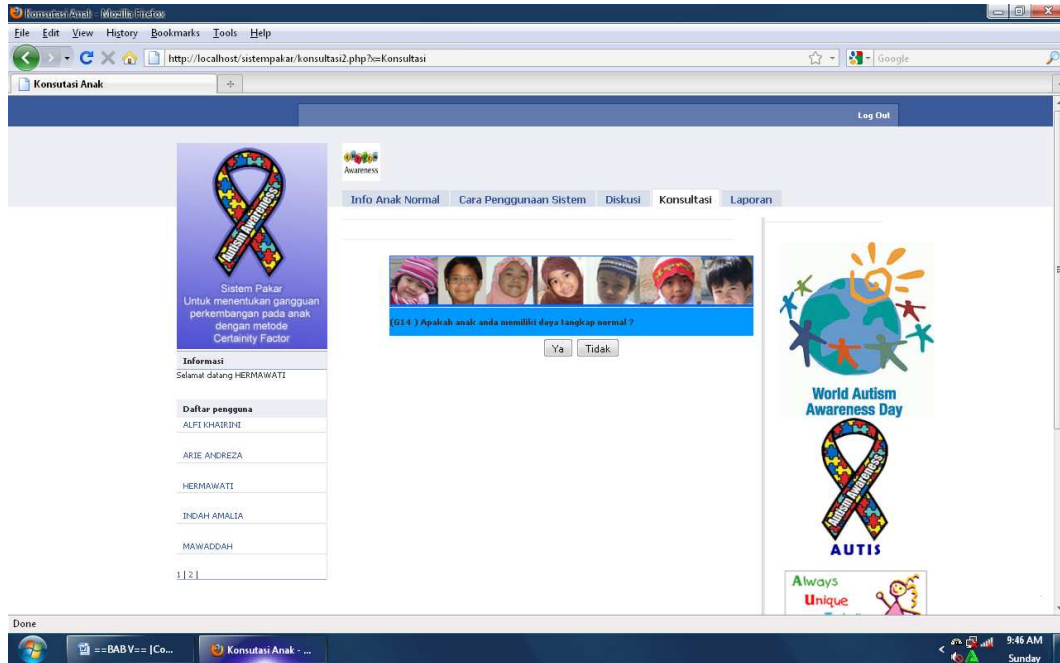
Gambar 5.7 Tampilan Menu Pertanyaan Ketiga

Jika User menjawab "Ya", maka akan muncul pertanyaan berikutnya. Tampilannya adalah sebagai berikut :



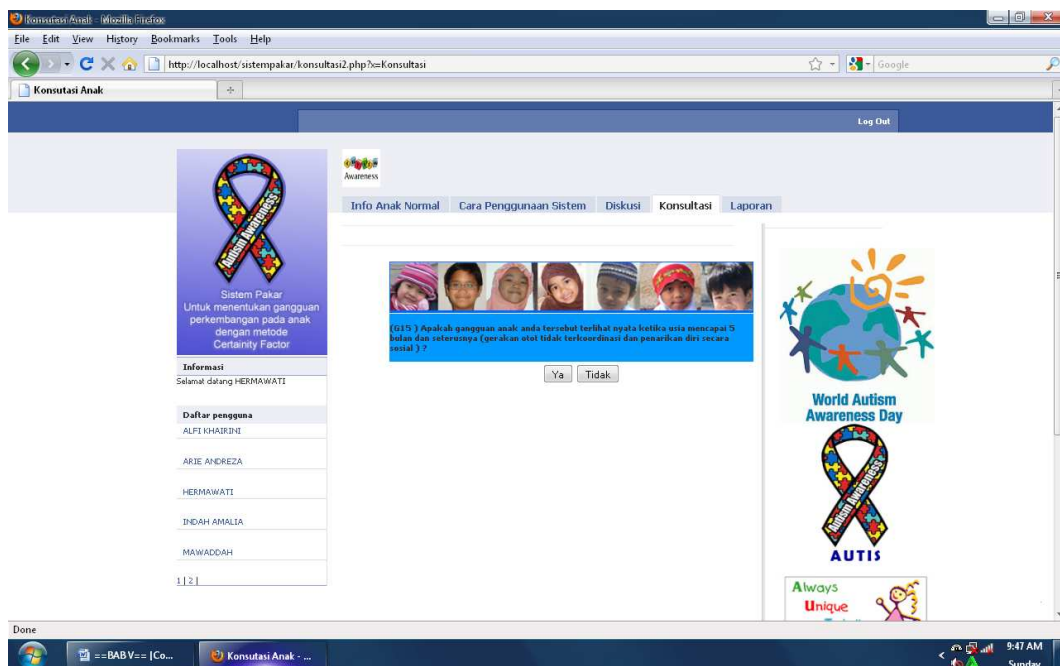
Gambar 5.8 Tampilan Menu Pertanyaan Keempat

Jika User menjawab "Ya", maka akan muncul pertanyaan berikutnya. Tampilannya adalah sebagai berikut :



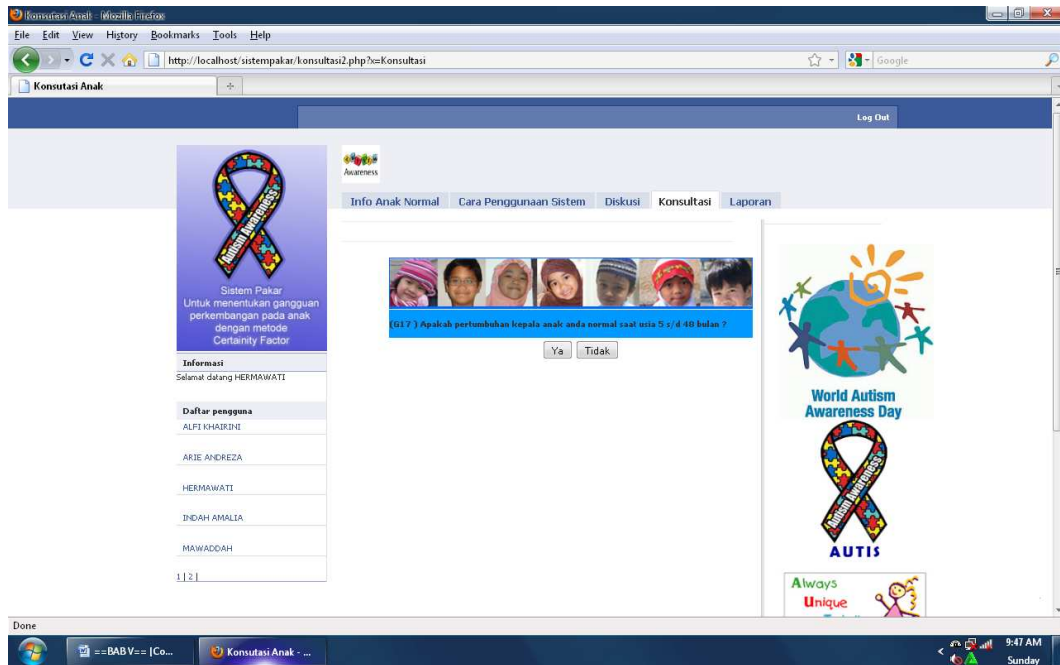
Gambar 5.9 Tampilan Menu Pertanyaan Kelima

Jika User menjawab "Ya", maka akan muncul pertanyaan berikutnya. Tampilannya adalah sebagai berikut :



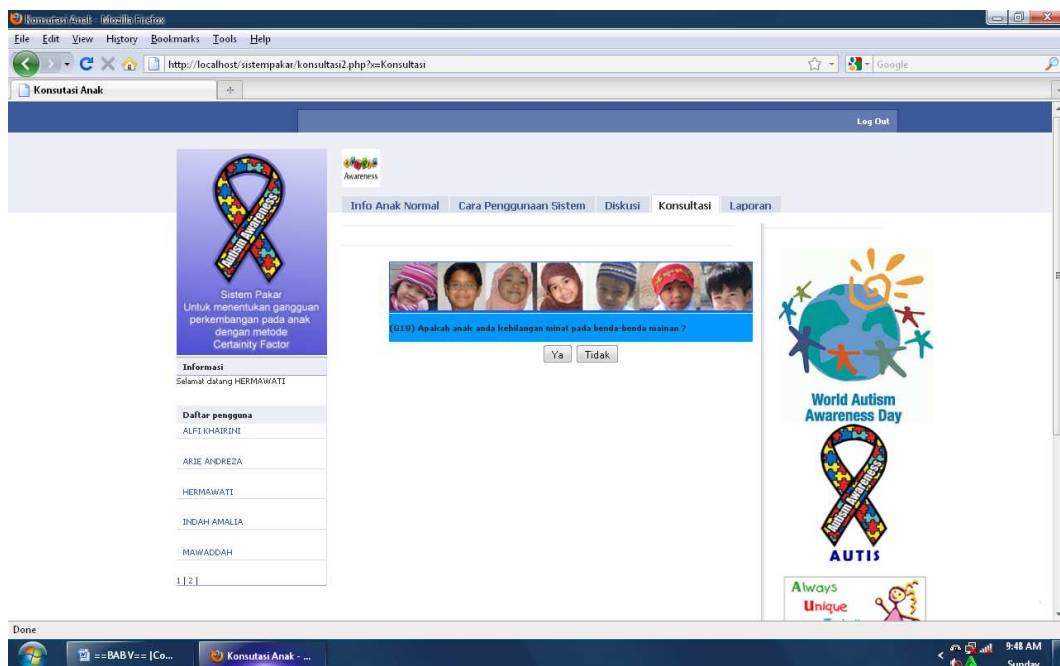
Gambar 5.10 Tampilan Menu Pertanyaan Keenam

Jika User menjawab "Ya", maka akan muncul pertanyaan berikutnya. Tampilannya adalah sebagai berikut :



Gambar 5.11 Tampilan Menu Pertanyaan Ketujuh

Jika User menjawab "Ya", maka akan muncul pertanyaan berikutnya. Tampilannya adalah sebagai berikut :




Gambar 5.12 Tampilan Menu Pertanyaan Kedelapan

[Konsultasi Anak](#)
[Home](#)
[File](#)
[Edit](#)
[View](#)
[History](#)
[Bookmarks](#)
[Tools](#)
[Help](#)

[http://localhost/sistemapak/konsultasi2.php?m=konsultasi](#)


[Konsultasi Anak](#)

[Log Out](#)



Awareness

[Info Anak Normal](#)
[Cara Penggunaan Sistem](#)
[Diskusi](#)
[Konsultasi](#)
[Laporan](#)



Sistem Pakar Untuk menentukan gangguan perkembangan pada anak dengan metode Certainty Factor

Informasi

Selamat datang HERMAWATI

Daftar pengguna

ALFI KHAIRINI

ARIE ANDREZA


HERMAWATI

INDAH AMALIA

MAWADDAH

1.1.2

0.80----->0.30
 0.80----->0.36
 0.80----->0.392
 0.80----->0.9384
 0.80----->0.93968
 0.80----->0.999336
 0.80----->0.999872
 0.80----->0.9999744




Diagnosa :
 (R) Anak anda mengalami gangguan perkembangan Sindrom Kett


Saran :
 1. Membantu anak untuk mengontrol diri.
 2. Meningkatkan keterampilan sosial anak.
 3. Membina hubungan yang erat dengan anak dan keluarga.

0.99999744 %


Print



World Autism Awareness Day



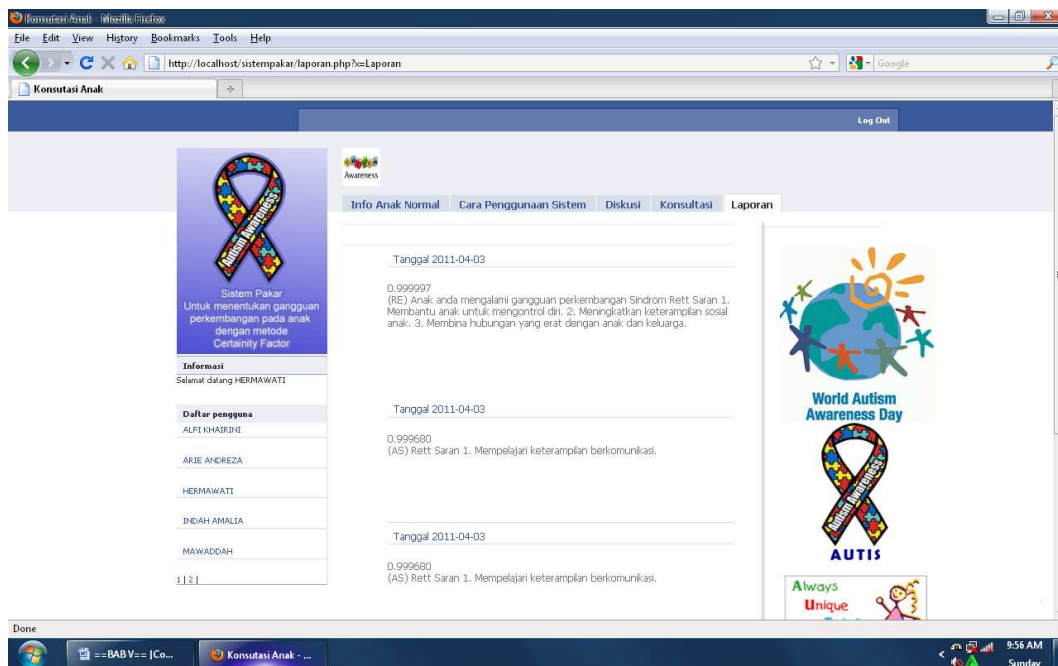
AUTIS



Always Unique Totally Interesting Sometimes Mysterious

5.1.4.5 Tampilan Menu Laporan

V-10



Gambar 5.14 Tampilan Menu Laporan

5.2 Pengujian Sistem

Pengujian dilakukan dengan tujuan untuk menjamin sistem yang dibuat sesuai dengan hasil analisis dan perancangan dan menghasilkan satu kesimpulan. Sebelum sistem diimplementasikan terlebih dahulu harus dipastikan program bebas dari kesalahan-kesalahan yang mungkin terjadi.

5.2.1 Lingkungan Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan pada lingkungan perangkat keras dan lingkungan perangkat lunak.

5.2.2 Perangkat Lunak Pengujian

Perangkat lunak sistem ini akan diuji dengan menggunakan:

- Sistem operasi *Windows XP Professional*.
- Bahasa Pemrograman PHP dengan *Data base MySQL*.
- Browser Mozilla Firefox*.

5.2.3 Perangkat Keras Pengujian

Spesifikasi perangkat keras yang digunakan adalah sebagai berikut:

- a. Processor Intel *Core 2 Duo*.
- b. Memori 2 GHz.
- c. Hardisk 320 GB.
- d. *Keyboard*, monitor, *mouse*.

5.3 Deskripsi Dan Hasil Pengujian

Model atau cara pengujian pada sistem ini ada dua cara yaitu:

1. Menggunakan *Black Box* (Keterangan selanjutnya pada 5.3.1)
2. Menggunakan *User Acceptance Test* (Keterangan selanjutnya pada 5.3.2)

5.3.1. Pengujian *Black Box*

5.3.1.1 Pengujian Modul Antar Muka Login Sistem

Tabel 5.1. Tabel Butir Uji Pengujian Modul Pengelolaan Login

Deskripsi	Prosedur Pengujian	Masukan	Keluaran yang Diharapkan	Kriteria Evaluasi Hasil	Hasil yang didapat	Kesimpulan
Pengujian pengelolaan Antar Muka Login Sistem	1. Masukkan nama, alamat, jenis kelamin, <i>password</i> , tanggal lahir. 2. Klik tombol Daftar . 3. Masukkan nama dan <i>password</i> untuk masuk ke menu utama. 4. Tampil menu utama.	Data nama, alamat, jenis kelamin, <i>password</i> , tanggal lahir.	Data berhasil diproses, tampil menu utama dan tidak ada instruksi <i>error</i> .	Data berhasil diproses, tampil menu utama dan tidak ada instruksi <i>error</i> .	Data berhasil diproses, tampil menu utama dan tidak ada instruksi <i>error</i> .	Diterima

5.3.1.2 Pengujian Modul Data Gejala

Tabel 5.2. Tabel Butir Uji Pengujian Modul Data Gejala

Deskripsi	Prosedur Pengujian	Masukan	Keluaran yang Diharapkan	Kriteria Evaluasi Hasil	Hasil Yang Didapat	Kesimpulan
Pengujian Menu Data Master gejala	1.Input Data Master Gejala	Data Master Gejala	Data berhasil disimpan.	Data berhasil disimpan.	Data berhasil disimpan.	Diterima
	2.Ubah Data Master Gejala		Data berhasil diubah.	Data berhasil diubah.	Data berhasil diubah.	
	3.Hapus Data Master Gejala		Data berhasil dihapus.	Data berhasil dihapus.	Data berhasil dihapus.	

5.3.1.3 Pengujian Modul Data Gangguan

Tabel 5.3. Tabel Butir Uji Pengujian Modul Data Gangguan

Deskripsi	Prosedur Pengujian	Masukan	Keluaran yang Diharapkan	Kriteria Evaluasi Hasil	Hasil Yang Didapat	Kesimpulan
Pengujian Menu Data Master Gangguan	1.Input Data Master Gangguan	Data Master Gangguan	Data berhasil disimpan.	Data berhasil disimpan.	Data berhasil disimpan.	Diterima
	2.Ubah Data Master Gangguan		Data berhasil diubah.	Data berhasil diubah.	Data berhasil diubah.	
	3.Hapus Data Master Gangguan		Data berhasil dihapus.	Data berhasil dihapus.	Data berhasil dihapus.	

5.3.1.4 Pengujian Modul Data Penanganan

Tabel 5.4. Tabel Butir Uji Pengujian Modul Data Penanganan

Deskripsi	Prosedur Pengujian	Masukan	Keluaran yang Diharapkan	Kriteria Evaluasi Hasil	Hasil Yang Didapat	Kesimpulan
Pengujian Menu Data Master Penanganan	1.Input Data Master Penanganan	Data Master Penanganan	Data berhasil disimpan.	Data berhasil disimpan.	Data berhasil disimpan.	Diterima
	2.Ubah Data Master Penanganan		Data berhasil diubah.	Data berhasil diubah.	Data berhasil diubah.	
	3.Hapus Data Master Penanganan		Data berhasil dihapus.	Data berhasil dihapus.	Data berhasil dihapus.	

5.3.1.5 Pengujian Modul Data Konsultasi

Tabel 5.5. Tabel Butir Uji Pengujian Modul Konsultasi

Deskripsi	Prosedur Pengujian	Masukan	Keluaran yang Diharapkan	Kriteria Evaluasi Hasil	Hasil yang didapat	Kesimpulan
Pengujian Konsultasi (klik menu konsultasi)	1. Klik menu konsultasi. 2. tampil pertanyaan-pertanyaan gejala. 3. Jawab pertanyaan-pertanyaan dengan pilihan jawaban "ya" atau "tidak". 4. tampil hasil diagnosa konsultasi.	Data pertanyaan gejala	Data berhasil diproses, tampil pertanyaan gejala dengan pilihan jawaban "ya" atau "tidak" tampil hasil diagnosa dan tidak ada instruksi <i>error</i> .	Data berhasil diproses, tampil pertanyaan gejala dan tidak ada instruksi <i>error</i> .	Data berhasil diproses, tampil pertanyaan gejala dengan pilihan jawaban "ya" atau "tidak", tampil hasil diagnosa dengan nilai CF dan tidak ada instruksi <i>error</i> .	Diterima

5.3.1.6 Pengujian Modul Data Diskusi

Tabel 5.6. Tabel Butir Uji Pengujian Modul Diskusi

Deskripsi	Prosedur Pengujian	Masukan	Keluaran yang Diharapkan	Kriteria Evaluasi Hasil	Hasil yang didapat	Kesimpulan
Pengujian Diskusi (klik menu menu Diskusi)	1. Klik menu Diskusi 2. Masukkan komentar atau saran. 3. Tampil komentar atau saran.	Data konsultasi atau saran.	Data berhasil diproses, tampil komentar atau saran dan tidak ada instruksi <i>error</i> .	Data berhasil diproses, tampil komentar atau saran tidak ada instruksi <i>error</i> .	Data berhasil diproses, tampil komentar atau saran dan tidak ada instruksi <i>error</i> .	Diterima

5.3.1.7 Pengujian Modul Data Nilai *Certainty Factor* (CF)

Tabel 5.7. Tabel Butir Uji Pengujian Nilai *Certainty Factor* (CF)

Deskripsi	Prosedur Pengujian	Masukan	Keluaran yang Diharapkan	Kriteria Evaluasi Hasil	Hasil yang didapat	Kesimpulan
Pengujian Nilai <i>Certainty Factor</i> (CF)	1. Klik menu Pohon Inferensi pada menu admin 2. Masukkan nilai MB (nilai dari 0-1) 3. Masukkan nilai MD (nilai dari 0-1). 4. Tampil nilai CF.	Data masukan ilai MB dan MD (0-1)	Data berhasil diproses, lanjut ke tahap diagnosa dan tidak ada instruksi <i>error</i> .	Data berhasil diproses, tampil nilai CF dan tidak ada instruksi <i>error</i> .	Data berhasil diproses, tampil nilai CF , lanjut ke tahap diagnosa dan tidak ada instruksi <i>error</i> .	Diterima

5.3.2 Pengujian Menggunakan *User Acceptence Test*

Pengujian dengan menggunakan *User Acceptence Test* adalah pengujian yang berisi pertanyaan seputar sistem yang dirancang serta ilmu yang terdapat dalam sistem. Hasil dari pengujian tersebut dilampirkan berupa *quetioner* yang diisi oleh calon pengguna dalam hal ini yaitu orang yang mengetahui perubahan tingkah laku anak. Pertanyaan *quetioner* tersebut diantaranya adalah :

1. Apakah sebelumnya anda pernah menjumpai atau menjalankan sistem yang menyerupai sistem pakar untuk menentukan gangguan perkembangan anak?
2. Apakah menurut anda pendaftaran data diri untuk masuk ke sistem pakar ini mudah dipahami ?
3. Apakah menurut anda tampilan sistem pakar ini mudah digunakan?
4. Apakah menurut anda sistem pakar ini dapat membantu memberikan solusi diagnosa gangguan perkembangan anak ?
5. Apakah sistem ini dapat membantu tenaga medis (psikolog/dokter anak) untuk diagnosa gangguan perkembangan anak?
6. Apakah menurut anda sistem ini sudah mewakili seorang pakar (psikolog) dalam mendiagnosa gangguan perkembangan anak ?
7. Apakah pertanyaan-pertanyaan yang diberikan oleh sistem mudah dipahami ?
8. Apakah menurut anda pilihan jawaban untuk setiap pertanyaan mudah dipahami ?
9. Apakah menu diskusi pada sistem ini mudah digunakan dan dipahami?
10. Apakah anda akan menggunakan sistem ini kembali untuk diagnosa gangguan perkembangan anak ?

Dari 10 pertanyaan yang diajukan kepada 7 orang penguji di dapat data sebagai berikut :

Tabel 5.8 Hasil *Quetioner*

Pertanyaan	Jawaban	
	(a)Ya	(b) Tidak
1	7	-
2	7	-
3	7	-
4	7	-
5	6	1
6	6	1
7	7	-
8	7	-
9	7	-
10	7	-

Dari data diatas, dapat diambil kesimpulan bahwa perbandingan jawaban ya dan tidak dari beberapa orang penguji sistem dapat diambil kesimpulan bahwa sistem pakar gangguan perkembangan anak ini mampu memberikan kemudahan untuk diagnosa gangguan perkembangan anak.

Questioner Sistem Pakar Gangguan Perkembangan Anak

Nama :

Pekerjaan :

Pilihlah jawaban dengan memberi tanda (✓) jika ya (a), dan tidak (b).

No.	Pertanyaan	Jawaban	
		Ya (a)	Tidak (b)
1.	Apakah sebelumnya anda pernah menjumpai atau menjalankan sistem yang menyerupai sistem pakar untuk menentukan gangguan perkembangan anak?		
2.	Apakah menurut anda pendaftaran data diri untuk masuk ke sistem pakar ini mudah dipahami ?		
3.	Apakah menurut anda tampilan sistem pakar ini mudah digunakan?		
4.	Apakah menurut anda sistem pakar ini dapat membantu memberikan solusi diagnosa gangguan perkembangan anak ?		
5.	Apakah sistem ini dapat membantu tenaga medis (psikolog/dokter anak) untuk diagnosa gangguan perkembangan anak?		
6.	Apakah menurut anda sistem ini sudah mewakili seorang pakar (psikolog) dalam mendiagnosa gangguan perkembangan anak ?		
7.	Apakah pertanyaan-pertanyaan yang diberikan oleh sistem mudah dipahami ?		
8.	Apakah menurut anda pilihan jawaban untuk setiap pertanyaan mudah dipahami ?		
9.	Apakah menu diskusi pada sistem ini mudah digunakan dan dipahami?		
10.	Apakah anda akan menggunakan sistem ini kembali untuk diagnosa gangguan perkembangan anak ?		

Nama :

Pekerjaan :

Questioner Sistem Pakar Gangguan Perkembangan Anak

Pilihlah jawaban dengan memberi tanda (√) jika ya (a), dan tidak(b).

1. Apakah sebelumnya anda pernah menjumpai atau menjalankan sistem yang menyerupai sistem pakar untuk menentukan gangguan perkembangan anak?
☐ Ya ☐ Tidak
2. Apakah menurut anda tampilan sistem pakar ini mudah digunakan?
☐ Ya ☐ Tidak
3. Apakah menurut anda sistem pakar ini dapat membantu memberikan solusi diagnosa gangguan perkembangan anak ?
☐ Ya ☐ Tidak
4. Apakah menurut anda gejala-gejala yang terdapat pada sistem telah sesuai dengan diagnosa yang didapat?
☐ Ya ☐ Tidak
5. Apakah menurut anda pengelompokan gejala-gejala setiap usia telah sesuai ?
☐ Ya ☐ Tidak
6. Apakah pertanyaan-pertanyaan yang diberikan oleh sistem mudah dipahami ?
☐ Ya ☐ Tidak
7. Apakah tampilan warna dan logo untuk sistem pakar ini sesuai ?
☐ Ya ☐ Tidak
8. Apakah menurut anda sistem ini dapat membantu tenaga medis (psikolog/dokter anak) untuk diagnosa gangguan perkembangan anak?
☐ Ya ☐ Tidak
9. Apakah pilihan jawaban “ya” atau “tidak” sesuai digunakan untuk alternatif pilihan jawaban ?
☐ Ya ☐ Tidak

10. Apakah sistem ini terdapat kesalahan atau *error* pada pertanyaan tiap-tiap gejala ?

☐ Ya

☐ Tidak

BAB VI

P E N U T U P

6.1 Kesimpulan

Dengan adanya Sistem Pakar Gangguan Perkembangan Anak menggunakan metode *Certainty Factor* dapat diambil suatu kesimpulan sebagai berikut:

1. Sistem pakar untuk menentukan gangguan perkembangan anak ini berhasil dirancang dan di implementasikan sehingga mampu memberikan penanganan atau solusi dalam menentukan gangguan perkembangan anak dengan pengelompokan berdasarkan usia.
2. Penerapan metode *Certainty factor* dalam sistem pakar untuk menentukan gangguan perkembangan anak ini dapat digunakan untuk suatu kepastian data.

6.2 Saran

Beberapa saran yang dapat penulis ungkapkan agar sitem ini dikemudian hari dapat lebih dikembangkan lagi, diantaranya adalah:

1. Sistem pakar ini dapat dikembangkan lagi untuk jenis gangguan perkembangan anak yang lain.
2. Sistem pakar ini masih dikelompokkan dalam usia 0-5 tahun, dapat dikembangkan lagi hingga usia dewasa.
3. Sistem pakar ini menggunakan forum diskusi sebagai sarana bertukar informasi atau tanya jawab antara user dan pakar, namun dalam sistem ini masih belum *online* untuk setiap pertanyaan yg dijawab oleh pakar, dapat dikembangkan lagi sehingga dapat *online*.

DAFTAR PUSTAKA

- Arhami, Muhammad, "*Konsep Dasar Sistem Pakar*", Andi Yogyakarta, Yogyakarta, 2005.
- Davison, Gerald C, dkk "*Psikologi Abnormal*", RajaGrafindo Persada, Jakarta, 2004.
- Elsetriana, *Disorders Usually First Diagnosed in Infancy, Childhood, or Adolescence* , Program Pendidikan Profesi Psikologi Jenjang Megister USU, Medan, 2004.
- Hidayat, Aziz, Alimul.A, *Pengantar Ilmu Keperawatan Anak I*, Selemba Medika, Surabaya, 2005.
- Kadir, Abdul. *Pengenalan Sistem Informasi*, Andi, Yogyakarta, 2003.
- Kusrini, *Aplikasi Sistem Pakar Menentukan Faktor Kepastian Pengguna dengan Metode Pertanyaan* , Andi Yogyakarta, Yogyakarta, 2008.
- Kusrini, *Sistem Pakar Teori dan Aplikasi*, Andi Yogyakarta, Yogyakarta, 2006.
- Kusumadewi, Sri, *Artificial Intelligence I (Teknik dan Aplikasinya)*, Graha Ilmu, Bandung, 2003.
- Nurchamidah, "*Sistem Berbasis Pengetahuan untuk Melakukan Identifikasi Awal Gangguan Psikologis Pada Anak Berbasis Web*" Teknik Informatika, UIN SUSKA RIAU, Pekanbaru, 2006.
- Rahmatia, Diah, *Bagaimana Pertumbuhan dan Perkembangan Manusia?*, Shakti Adiluhung, Bandung, 2008.
- Soetjiningsih, *Tumbuh Kembang Anak*, Buku Kedokteran EGC, Jakarta, 1995.
- Suyoto, *Intelegensi Buatan*, Yogyakarta, Gava Media, 2004.

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran

Halaman

A. Contoh Perhitungan Manual (Lanjutan)	A-1
B. Diagram Aliran Data dan Kamus Data (Lanjutan).....	B-1
C. Perancangan Antar Muka (Lanjutan)	C-1
D. <i>User Acceptance Test</i> (<i>Quetioner</i>)	D-1
E. Daftar Simbol.....	E-1

DAFTAR TABEL

Tabel

Halaman

4.1 Nilai <i>Certainty Factor</i>	V-15
4.2 Proses DFD Level 1	V-42
4.3 Aliran Data DFD Level 1	V-42
4.4 Keterangan Entitas pada ERD.....	V-44
4.5 Kamus Data Gejala	V-45
4.6 Kamus Data Gangguan	V-46
5.1 Butir Uji Pengujian Modul Pengelolaan Login.....	V-13
5.2 Butir Uji Pengujian Modul Data Gejala.....	V-14
5.3 Butir Uji Pengujian Modul Data Gangguan.....	V-15
5.4 Butir Uji Pengujian Modul Data Penanganan.....	V-16
5.5 Butir Uji Pengujian Modul Data Konsultasi	V-17
5.6 Butir Uji Pengujian Modul Data Diskusi	V-18
5.7 Butir Uji Pengujian Modul Data Nilai <i>Certainty Factor</i>	V-19
5.8 Hasil <i>Questioner</i>	V-21

DAFTAR GAMBAR

Gambar

Halaman

4.1 Hubungan Antar Basis Pengetahuan	IV-3
4.2 Pohon Inferensi	V-33
4.3 Diagram Konteks	V-39
4.4 DFD Level 1	V-41
4.5 <i>Entity Relation Diagram</i>	V-43
4.6 <i>Flowchart</i>	V-47
4.7 Perancangan Struktur Menu	V-52
5.1 Tampilan Menu Utama	V-3
5.2 Tampilan Menu Cara Penggunaan Sistem	V-3
5.3 Tampilan Menu Diskusi	V-4
5.4 Tampilan Menu Diskusi pada Admin	V-5
5.5 Tampilan Menu Konsultasi Pertanyaan Pertama	V-6
5.6 Tampilan Menu Konsultasi Pertanyaan Ke Dua	V-6
5.7 Tampilan Menu Konsultasi Pertanyaan Ke Tiga	V-7
5.8 Tampilan Menu Konsultasi Pertanyaan Ke Empat	V-7
5.9 Tampilan Menu Konsultasi Pertanyaan Ke Lima	V-8
5.10 Tampilan Menu Konsultasi Pertanyaan Ke Enam	V-8
5.11 Tampilan Menu Konsultasi Pertanyaan Ke Tujuh	V-9
5.12 Tampilan Menu Konsultasi Pertanyaan Ke Delapan	V-9
5.13 Tampilan Menu Hasil Diagnosa	V-10
5.14 Tampilan Menu Laporan	V-11

DAFTAR RUMUS

2.1 *Certainty Factor*.

2.2 Mengombinasikan *Certainty Factor Minimum* dan Satu Aturan.

2.3 Mengombinasikan *Certainty Factor Maximum* dan Satu Aturan.

2.4 Mengombinasikan Dua atau Lebih Aturan.

2.5 Mengombinasikan Tiga atau Lebih Aturan.

DAFTAR SINGKATAN

CF	: <i>Certainty Factor</i>
MB	: <i>Measure Belife</i>
MD	: <i>Measure Disbelife</i>
AU	: <i>Autis</i>
DMK	: <i>Desintegrasi Masa Kanak</i>
HI	: <i>Hiperaktif</i>
AS	: <i>Sindrom Asperger</i>
RE	: <i>Sindrom Rett</i>

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Penulis bernama Hermawati, lahir pada tanggal 10 Juli 1986 di Buatan Kecamatan Koto Gasib Kabupaten Siak Provinsi Riau, anak ke dua dari 5 bersaudara yang lahir dari pasangan M.Syaini.P dan Dra.Hj.Rahmah Hasan.

Hp : 085271354866

Email : herma_najm@yahoo.com

Riwayat pendidikan yang pernah diikuti oleh penulis adalah:

1. Tamat TK Al-Khairat Pekanbaru pada tahun 1991.
2. Tamat SD Negeri 015 Pekanbaru pada tahun 1998.
3. Tamat Mts Negeri Pekanbaru pada tahun 2001.
4. Tamat SMK Telkom Pekanbaru pada tahun 2004.
5. Tamat Pendidikan Strata 1 (S1) pada Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Pekanbaru Jurusan Teknik Infomatika.

LAMPIRAN A
CONTOH PERHITUNGAN MANUAL
(LANJUTAN)

A.1. Contoh Perhitungan Manual untuk Gangguan *Sindrom Rett*

Diasumsikan gangguan perkembangan *sindrom rett* memiliki 8 gejala dengan pilihan jawaban “ya”. Berikut contoh gejala dan perhitungan manualnya:

- a. Apakah anak anda mengalami gangguan perkembangan (interaksi sosial, bahasa dan komunikasi)? Jawaban “ya”, maka pertanyaan selanjutnya adalah “Apakah anak anda mengalami keterlambatan perkembangan saat berusia 0-2 tahun ?”
- b. Jawaban “ya” maka pertanyaan selanjutnya adalah “Apakah anak anda ada kontak mata, namun selalu menghindari kontak mata ?”
- c. Jawaban “ya” maka pertanyaan selanjutnya adalah “Apakah anak anda timbul perilaku yang berulang-ulang. Misalnya meremas-remas tangan?”
- d. Jawaban “ya” maka pertanyaan selanjutnya adalah “Apakah anak anda memiliki daya tangkap normal?”
- e. Jawaban “ya” maka pertanyaan selanjutnya adalah “Apakah gangguan tersebut terlihat nyata ketika usia mencapai 5 bulan dan seterusnya (gerakan otot tidak terkoordinasi dan penarikan diri secara sosial)?”
- f. Jawaban “ya” maka pertanyaan selanjutnya adalah “Apakah pertumbuhan kepala anak anda normal saat usia 5 s/d 48 bulan ?”
- g. Jawaban “ya” maka pertanyaan selanjutnya adalah “Apakah anak anda kehilangan minat pada benda-benda mainan ?”
- h. Jawaban “ya”. Pertanyaan selesai.

Dengan nilai untuk masing-masing *rulenya* adalah sebagai berikut:

$R1 = 0.10$, $R2 = 0.10$, $R3 = 0.20$, $R4 = 0.50$, $R5 = 0.50$, $R6 = 0.50$, $R7 = 0.80$, $R8 = 0.80$. Setiap satu pertanyaan merupakan satu *rule* yang memiliki nilai-nilai yang berbeda berdasarkan nilai yang diberikan oleh pakar psikolog.

Perhitungan Manual sebagai berikut:

$$\begin{aligned} CF(R1,R2) &= CF(R1) + [CF(R2)]x[1-CF(R1)] \\ &= 0.10 + 0.10 \times [1-0.10] \\ &= 0.10 + 0.10 \times 0.9 = \mathbf{0.19} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF(R1,R2,R3) &= CF(R1,R2) + [CF(R3)]x[1-CF(R1,R2)] \\ &= 0.19 + 0.20 \times [1-0.19] \\ &= 0.19 + 0.20 \times 0.81 = \mathbf{0.352} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF(R1,R2,R3,R4) &= CF(R1,R2,R3) + [CF(R4)]x[1-CF(R1,R2,R3)] \\ &= 0.352 + 0.50 \times [1-0.352] \\ &= 0.352 + 0.50 \times 0.648 = \mathbf{0.676} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF(R1,R2,R3,R4,R5) &= CF(R1,R2,R3,R4) + [CF(R5)]x[1-CF(R1,R2,R3,R4)] \\ &= 0.676 + 0.50 \times [1-0.676] \\ &= 0.676 + 0.50 \times 0.324 = \mathbf{0.838} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF(R1,R2,R3,R4,R5,R6) &= CF(R1,R2,R3,R4,R5) + [CF(R6)]x[1-CF(R1,R2,R3,R4,R5)] \\ &= 0.838 + 0.50 \times [1-0.838] \\ &= 0.838 + 0.50 \times 0.162 = \mathbf{0.919} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF(R1,R2,R3,R4,R5,R6,R7) &= CF(R1,R2,R3,R4,R5,R6) + [CF(R7)]x[1- \\ &\quad CF(R1,R2,R3,R4,R5,R6)] \\ &= 0.919 + 0.80 \times [1-0.919] \\ &= 0.919 + 0.80 \times 0.081 = \mathbf{0.9838} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF(R1,R2,R3,R4,R5,R6,R7,R8) &= CF(R1,R2,R3,R4,R5,R6,R7) + [CF(R8)]x[1- \\ &\quad CF(R1,R2,R3,R4,R5,R6,R7)] \\ &= 0.838 + 0.80 \times [1-0.9838] = \mathbf{0.99676} \end{aligned}$$

Jadi berdasarkan perhitungan manual diatas nilai *certainty factor* didapat **0.99676** dengan hasil konsultasi anak mengalami gangguan perkembangan *Sindrom Rett*.

A.2. Contoh Perhitungan Manual untuk Gangguan *Sindrom Rett*

Diasumsikan gangguan perkembangan *sindrom rett* memiliki 8 gejala dengan pilihan jawaban “ya” dan pilihan jawaban “tidak”. Berikut contoh gejala dan perhitungan manualnya:

- a. Apakah anak anda mengalami gangguan perkembangan (interaksi sosial, bahasa dan komunikasi)? Jawaban “ya”, maka pertanyaan selanjutnya adalah “Apakah anak anda mengalami keterlambatan perkembangan saat berusia 0-2 tahun ?”
- b. Jawaban “ya” maka pertanyaan selanjutnya adalah “Apakah anak anda ada kontak mata, namun selalu menghindari kontak mata ?”
- c. Jawaban “ya” maka pertanyaan selanjutnya adalah “Apakah anak anda timbul perilaku yang berulang-ulang. Misalnya meremas-remas tangan?”
- d. Jawaban “**tidak**” maka pertanyaan selanjutnya adalah “Apakah anak anda memiliki daya tangkap normal?”
- e. Jawaban “ya” maka pertanyaan selanjutnya adalah “Apakah gangguan tersebut terlihat nyata ketika usia mencapai 5 bulan dan seterusnya (gerakan otot tidak terkoordinasi dan penarikan diri secara sosial)?”
- f. Jawaban “ya” maka pertanyaan selanjutnya adalah “Apakah pertumbuhan kepala anak anda normal saat usia 5 s/d 48 bulan ?”
- g. Jawaban “**tidak**” maka pertanyaan selanjutnya adalah “Apakah anak anda kehilangan minat pada benda-benda mainan ?”
- h. Jawaban “**tidak**”. Pertanyaan selesai.

Perhitungan Manual sebagai berikut:

$$\begin{aligned} CF(R1,R2) &= CF(R1) + [CF(R2)]x[1-CF(R1)] \\ &= 0.10 + 0.10 \times [1-0.10] \\ &= 0.10 + 0.10 \times 0.9 = \mathbf{0.19} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF(R1,R2,R3) &= CF(R1,R2) + [CF(R3)]x[1-CF(R1,R2)] \\ &= 0.19 + 0.20 \times [1-0.19] \\ &= 0.19 + 0.20 \times 0.81 = \mathbf{0.352} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF(R1,R2,R3,R4) &= CF(R1,R2,R3) + [CF(R4)]x[1-CF(R1,R2,R3)] \\ &= 0.352 + 0 \times [1-0.352] \\ &= 0.352 + 0 \times 0.648 = \mathbf{0.352} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF(R1,R2,R3,R4,R5) &= CF(R1,R2,R3,R4) + [CF(R5)]x[1-CF(R1,R2,R3,R4)] \\ &= 0.352 + 0.50 \times [1-0.352] \\ &= 0.352 + 0.50 \times 0.648 = \mathbf{0.676} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF(R1,R2,R3,R4,R5,R6) &= CF(R1,R2,R3,R4,R5) + [CF(R6)]x[1-CF(R1,R2,R3,R4,R5)] \\ &= 0.676 + 0.50 \times [1-0.676] \\ &= 0.676 + 0.50 \times 0.324 = \mathbf{0.838} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF(R1,R2,R3,R4,R5,R6,R7) &= CF(R1,R2,R3,R4,R5,R6) + [CF(R7)]x[1- \\ &\quad CF(R1,R2,R3,R4,R5,R6)] \\ &= 0.838 + 0 \times [1-0.838] \\ &= 0.838 + 0 \times 0.162 = \mathbf{0.838} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF(R1,R2,R3,R4,R5,R6,R7,R8) &= CF(R1,R2,R3,R4,R5,R6,R7) + [CF(R8)]x[1- \\ &\quad CF(R1,R2,R3,R4,R5,R6,R7)] \\ &= 0.838 + 0 \times [1-0.838] = \mathbf{0.838} \end{aligned}$$

Jadi berdasarkan perhitungan manual diatas nilai *certainty factor* didapat 0.838 dengan hasil konsultasi anak mengalami gangguan perkembangan *Sindrom Rett*.

A.3. Contoh Perhitungan Manual untuk Gangguan *Sindrom Rett*

Diasumsikan gangguan perkembangan *sindrom rett* memiliki 8 gejala dengan pilihan jawaban “ya” dan pilihan jawaban “tidak”. Berikut contoh gejala dan perhitungan manualnya:

- a. Apakah anak anda mengalami gangguan perkembangan (interaksi sosial, bahasa dan komunikasi)? Jawaban “ya”, maka pertanyaan selanjutnya adalah “Apakah anak anda mengalami keterlambatan perkembangan saat berusia 0-2 tahun ?”
- b. Jawaban “ya” maka pertanyaan selanjutnya adalah “Apakah anak anda ada kontak mata, namun selalu menghindari kontak mata ?”
- c. Jawaban “ya” maka pertanyaan selanjutnya adalah “Apakah anak anda timbul perilaku yang berulang-ulang. Misalnya meremas-remas tangan?”
- d. Jawaban “**tidak**” maka pertanyaan selanjutnya adalah “Apakah anak anda memiliki daya tangkap normal?”
- e. Jawaban “ya” maka pertanyaan selanjutnya adalah “Apakah gangguan tersebut terlihat nyata ketika usia mencapai 5 bulan dan seterusnya (gerakan otot tidak terkoordinasi dan penarikan diri secara sosial)?”
- f. Jawaban “**tidak**” maka pertanyaan selanjutnya adalah “Apakah pertumbuhan kepala anak anda normal saat usia 5 s/d 48 bulan ?”
- g. Jawaban “**tidak**” maka pertanyaan selanjutnya adalah “Apakah anak anda kehilangan minat pada benda-benda mainan ?”
- h. Jawaban “**tidak**”. Pertanyaan selesai.

Perhitungan Manual sebagai berikut:

$$CF(R1,R2) = CF(R1) + [CF(R2)]x[1-CF(R1)]$$

$$= 0.10 + 0.10 \times [1-0.10]$$

$$= 0.10 + 0.10 \times 0.9 = \mathbf{0.19}$$

$$CF(R1,R2,R3) = CF(R1,R2) + [CF(R3)]x[1-CF(R1,R2)]$$

$$= 0.19 + 0.20 \times [1-0.19]$$

$$= 0.19 + 0.20 \times 0.81 = \mathbf{0.352}$$

$$CF(R1,R2,R3,R4) = CF(R1,R2,R3) + [CF(R4)]x[1-CF(R1,R2,R3)]$$

$$= 0.352 + 0 \times [1-0.352]$$

$$= 0.352 + 0 \times 0.648 = \mathbf{0.352}$$

$$CF(R1,R2,R3,R4,R5) = CF(R1,R2,R3,R4) + [CF(R5)]x[1-CF(R1,R2,R3,R4)]$$

$$= 0.352 + 0.50 \times [1-0.352]$$

$$= 0.352 + 0.50 \times 0.648 = \mathbf{0.676}$$

$$CF(R1,R2,R3,R4,R5,R6) = CF(R1,R2,R3,R4,R5) + [CF(R6)]x[1-CF(R1,R2,R3,R4,R5)]$$

$$= 0.676 + 0 \times [1-0.676]$$

$$= 0.676 + 0 \times 0.324 = \mathbf{0.676}$$

$$CF(R1,R2,R3,R4,R5,R6,R7) = CF(R1,R2,R3,R4,R5,R6) + [CF(R7)]x[1-$$

$$CF(R1,R2,R3,R4,R5,R6)]$$

$$= 0.676 + 0 \times [1-0.676]$$

$$= 0.676 + 0 \times 0.324 = \mathbf{0.676}$$

$$CF(R1,R2,R3,R4,R5,R6,R7,R8) = CF(R1,R2,R3,R4,R5,R6,R7) + [CF(R8)]x[1-$$

$$CF(R1,R2,R3,R4,R5,R6,R7)]$$

$$= 0.676 + 0 \times [1-0.676] = \mathbf{0.676}$$

Jadi berdasarkan perhitungan manual diatas nilai *certainty factor* didapat 0.676 dengan hasil konsultasi anak mengalami gangguan perkembangan *Sindrom Rett*.

A.4. Contoh Perhitungan Manual untuk Gangguan *Sindrom Rett*

Diasumsikan gangguan perkembangan *sindrom rett* memiliki 8 gejala dengan pilihan jawaban “ya” dan pilihan jawaban “tidak”. Berikut contoh gejala dan perhitungan manualnya:

- a. Apakah anak anda mengalami gangguan perkembangan (interaksi sosial, bahasa dan komunikasi)? Jawaban “ya”, maka pertanyaan selanjutnya adalah “Apakah anak anda mengalami keterlambatan perkembangan saat berusia 0-2 tahun ?”
- b. Jawaban “ya” maka pertanyaan selanjutnya adalah “Apakah anak anda ada kontak mata, namun selalu menghindari kontak mata ?”
- c. Jawaban “**ya**” maka pertanyaan selanjutnya adalah “Apakah anak anda timbul perilaku yang berulang-ulang. Misalnya meremas-remas tangan?”
- d. Jawaban “**tidak**” maka pertanyaan selanjutnya adalah “Apakah anak anda memiliki daya tangkap normal?”
- e. Jawaban “**tidak**” maka pertanyaan selanjutnya adalah “Apakah gangguan tersebut terlihat nyata ketika usia mencapai 5 bulan dan seterusnya (gerakan otot tidak terkoordinasi dan penarikan diri secara sosial)?”
- f. Jawaban “**tidak**” maka pertanyaan selanjutnya adalah “Apakah pertumbuhan kepala anak anda normal saat usia 5 s/d 48 bulan ?”
- g. Jawaban “**tidak**” maka pertanyaan selanjutnya adalah “Apakah anak anda kehilangan minat pada benda-benda mainan ?”
- h. Jawaban “**tidak**”. Pertanyaan selesai.

Perhitungan Manual sebagai berikut:

$$\begin{aligned} CF(R1,R2) &= CF(R1) + [CF(R2)]x[1-CF(R1)] \\ &= 0.10 + 0.10 \times [1-0.10] \\ &= 0.10 + 0.10 \times 0.9 = \mathbf{0.19} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF(R1,R2,R3) &= CF(R1,R2) + [CF(R3)]x[1-CF(R1,R2)] \\ &= 0.19 + 0.20 \times [1-0.19] \\ &= 0.19 + 0.20 \times 0.81 = \mathbf{0.352} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF(R1,R2,R3,R4) &= CF(R1,R2,R3) + [CF(R4)]x[1-CF(R1,R2,R3)] \\ &= 0.352 + 0 \times [1-0.352] \\ &= 0.352 + 0 \times 0.648 = \mathbf{0.352} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF(R1,R2,R3,R4,R5) &= CF(R1,R2,R3,R4) + [CF(R5)]x[1-CF(R1,R2,R3,R4)] \\ &= 0.352 + 0 \times [1-0.352] \\ &= 0.352 + 0 \times 0.648 = \mathbf{0.352} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF(R1,R2,R3,R4,R5,R6) &= CF(R1,R2,R3,R4,R5) + [CF(R6)]x[1-CF(R1,R2,R3,R4,R5)] \\ &= 0.352 + 0 \times [1-0.352] \\ &= 0.352 + 0 \times 0.648 = \mathbf{0.352} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF(R1,R2,R3,R4,R5,R6,R7) &= CF(R1,R2,R3,R4,R5,R6) + [CF(R7)]x[1- \\ &\quad CF(R1,R2,R3,R4,R5,R6)] \\ &= 0.352 + 0 \times [1-0.352] \\ &= 0.352 + 0 \times 0.648 = \mathbf{0.352} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF(R1,R2,R3,R4,R5,R6,R7,R8) &= CF(R1,R2,R3,R4,R5,R6,R7) + [CF(R8)]x[1- \\ &\quad CF(R1,R2,R3,R4,R5,R6,R7)] \\ &= 0.352 + 0 \times [1-0.352] = \mathbf{0.352} \end{aligned}$$

Jadi berdasarkan perhitungan manual diatas nilai *certainty factor* didapat 0.352 dengan hasil konsultasi anak mengalami gangguan perkembangan *Sindrom Rett*.

A.5. Contoh Perhitungan Manual untuk Gangguan *Sindrom Rett*

Diasumsikan gangguan perkembangan *sindrom rett* memiliki 8 gejala dengan pilihan jawaban “ya” dan pilihan jawaban “tidak”. Berikut contoh gejala dan perhitungan manualnya:

- a. Apakah anak anda mengalami gangguan perkembangan (interaksi sosial, bahasa dan komunikasi)? Jawaban “ya”, maka pertanyaan selanjutnya adalah “Apakah anak anda mengalami keterlambatan perkembangan saat berusia 0-2 tahun ?”
- b. Jawaban “ya” maka pertanyaan selanjutnya adalah “Apakah anak anda ada kontak mata, namun selalu menghindari kontak mata ?”
- c. Jawaban “**tidak**” maka pertanyaan selanjutnya adalah “Apakah anak anda timbul perilaku yang berulang-ulang. Misalnya meremas-remas tangan?”
- d. Jawaban “**tidak**” maka pertanyaan selanjutnya adalah “Apakah anak anda memiliki daya tangkap normal?”
- e. Jawaban “**tidak**” maka pertanyaan selanjutnya adalah “Apakah gangguan tersebut terlihat nyata ketika usia mencapai 5 bulan dan seterusnya (gerakan otot tidak terkoordinasi dan penarikan diri secara sosial)?”
- f. Jawaban “**tidak**” maka pertanyaan selanjutnya adalah “Apakah pertumbuhan kepala anak anda normal saat usia 5 s/d 48 bulan ?”
- g. Jawaban “**tidak**” maka pertanyaan selanjutnya adalah “Apakah anak anda kehilangan minat pada benda-benda mainan ?”
- h. Jawaban “**tidak**”. Pertanyaan selesai.

Perhitungan Manual sebagai berikut:

$$CF(R1,R2) = CF(R1) + [CF(R2)]x[1-CF(R1)]$$

$$= 0.10 + 0.10 \times [1-0.10]$$

$$= 0.10 + 0.10 \times 0.9 = \mathbf{0.19}$$

$$CF(R1,R2,R3) = CF(R1,R2) + [CF(R3)]x[1-CF(R1,R2)]$$

$$= 0.19 + 0 \times [1-0.19]$$

$$= 0.19 + 0 \times 0.9 = \mathbf{0.19}$$

$$CF(R1,R2,R3,R4) = CF(R1,R2,R3) + [CF(R4)]x[1-CF(R1,R2,R3)]$$

$$= 0.19 + 0 \times [1-0.19]$$

$$= 0.19 + 0 \times 0.9 = \mathbf{0.19}$$

$$CF(R1,R2,R3,R4,R5) = CF(R1,R2,R3,R4) + [CF(R5)]x[1-CF(R1,R2,R3,R4)]$$

$$= 0.19 + 0 \times [1-0.19]$$

$$= 0.19 + 0 \times 0.9 = \mathbf{0.19}$$

$$CF(R1,R2,R3,R4,R5,R6) = CF(R1,R2,R3,R4,R5) + [CF(R6)]x[1-CF(R1,R2,R3,R4,R5)]$$

$$= 0.19 + 0 \times [1-0.19]$$

$$= 0.19 + 0 \times 0.9 = \mathbf{0.19}$$

$$CF(R1,R2,R3,R4,R5,R6,R7) = CF(R1,R2,R3,R4,R5,R6) + [CF(R7)]x[1-$$

$$CF(R1,R2,R3,R4,R5,R6)]$$

$$= 0.19 + 0 \times [1-0.19]$$

$$= 0.19 + 0 \times 0.9 = \mathbf{0.19}$$

$$CF(R1,R2,R3,R4,R5,R6,R7,R8) = CF(R1,R2,R3,R4,R5,R6,R7) + [CF(R8)]x[1-$$

$$CF(R1,R2,R3,R4,R5,R6,R7)]$$

$$= 0.19 + 0 \times [1-0.19]$$

$$= 0.19 + 0 \times 0.9 = \mathbf{0.19}$$

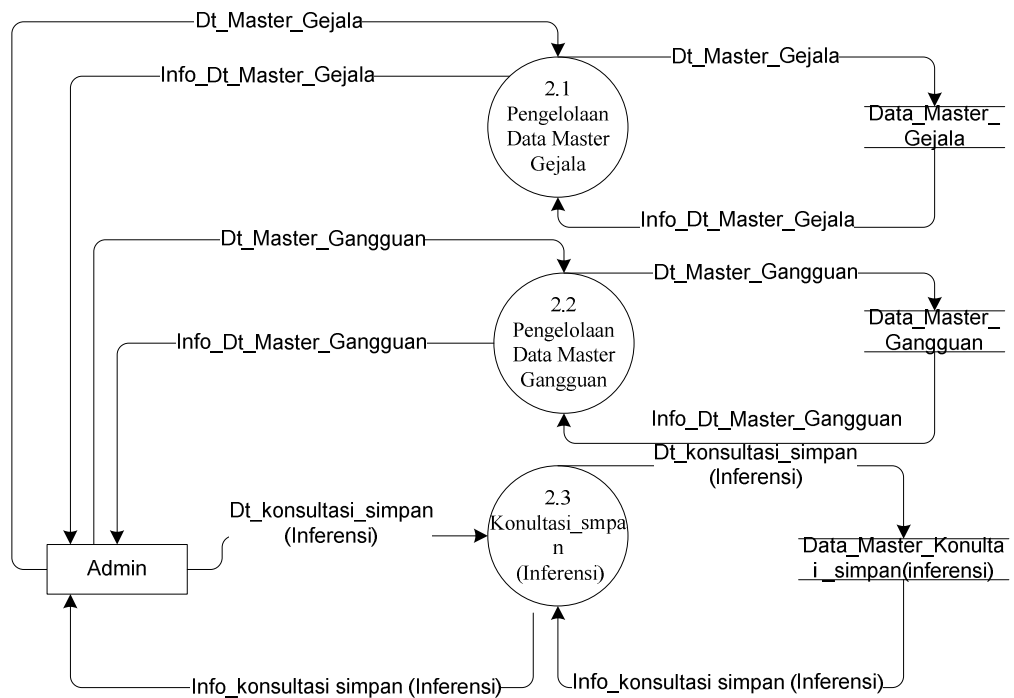
Jadi berdasarkan perhitungan manual diatas nilai *certainty factor* didapat 0.19 dengan hasil konsultasi anak mengalami gangguan perkembangan *Sindrom Rett*.

LAMPIRAN B
DIAGRAM ALIRAN DATA DAN KAMUS DATA
(LANJUTAN)

B.1. DFD LEVEL 2

Data Flow Diagram (DFD) untuk level 2 ini terbagi dari proses-proses sebagai berikut :

B.1.1. DFD Level 2 Pengelolaan Data Master



Gambar B.1 DFD Level 2 Pengelolaan Data Master

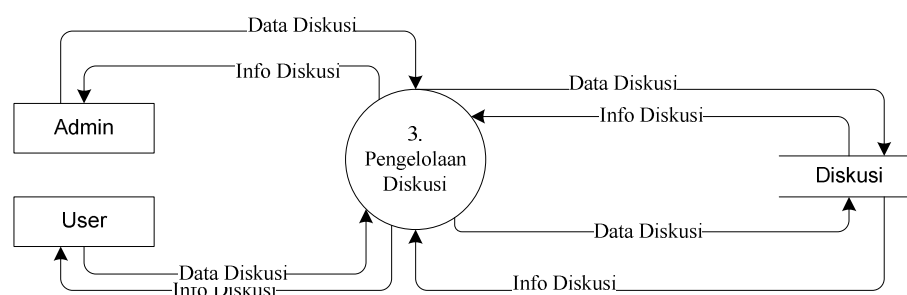
Tabel B.1 Proses DFD Level 2 Pengolahan Data Master

Nama	Deskripsi
Pengolahan Gejala	Proses yang melakukan pengolahan gejala.
Pengolahan Gangguan	Proses yang melakukan pengolahan terhadap gangguan beserta penanganan perkembangan anak.
Pengolahan Konsultasi_simpan (Inferensi)	Proses yang melakukan pengolahan data inferensi gangguan perkembangan anak.

Tabel B.2 Aliran DFD Level 2 Pengolahan Data Master

Nama	Deskripsi
Data_Gejala	Data gejala yang diolah dan disimpan dalam <i>database</i> .
Data_Gangguan	Data_gangguan beserta penanganan yang diolah dan disimpan dalam <i>database</i> .
Data_Konsultasi_simpan (Inferensi)	Data inferensi yang diolah dan disimpan dalam <i>database</i> .
Informasi_Gejala	Informasi data gejala
Informasi_Konsultasi_simpan (Inferensi)	Informasi data inferensi.

B.1.2. DFD Level 2 Diskusi



Gambar B.2 DFD Level 2 Diskusi

Tabel B.3 Proses DFD Level 2 Diskusi

Nama	Deskripsi
Pengolahan Diskusi	Proses yang melakukan pengolahan diskusi.

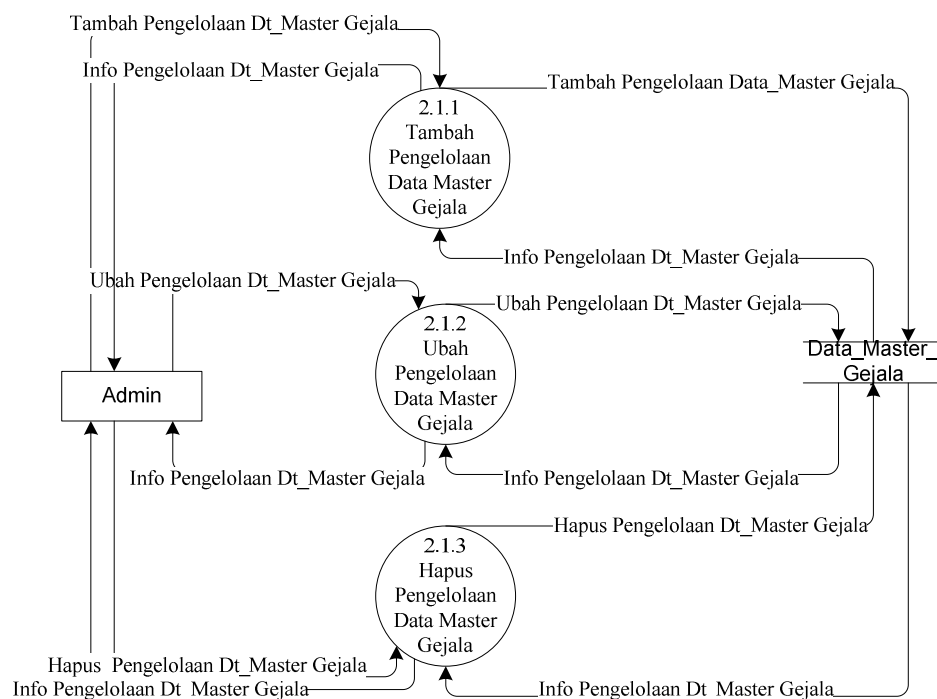
Tabel B.4 Aliran DFD Level 2 Diskusi

Nama	Deskripsi
Data_Diskusi	Data diskusi yang diolah dan disimpan dalam <i>database</i> .
Info_Diskusi	Info data diskusi.

B.2 DFD LEVEL 3

Data untuk Data flow diagram level 3 sebagai berikut :

B.2.1. Level 3 Data Master Gejala



Gambar B.3 DFD Level 3 Data Master Gejala

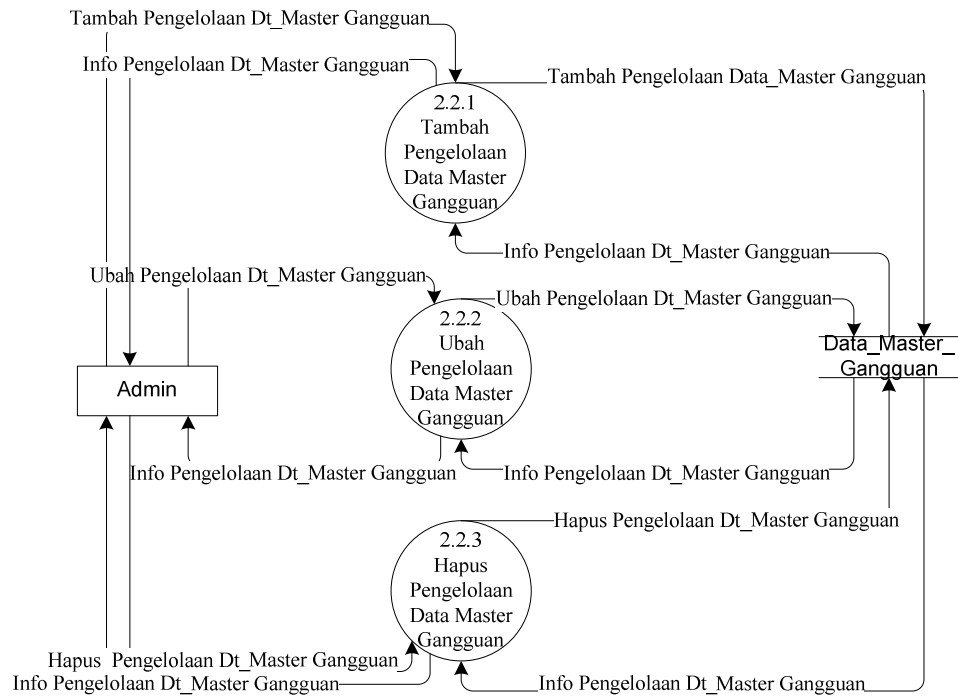
Tabel B.5 Proses DFD Level 3 Data Master Gejala

Nama	Deskripsi
Tambah Pengolahan Data_ Master_Gejala	Proses untuk penambahan pengelolaan data gejala.
Ubah Pengolahan Data_ Master_Gejala	Proses untuk perubahan pengelolaan data gejala.
Hapus Pengolahan Data_ Master_Gejala	Proses untuk penghapusan pengelolaan data gejala.

Tabel B.6 Aliran DFD Level 3 Data Master Gejala

Nama	Deskripsi
Tambah Data_Pengolahan Data_ Master_Gejala	Penambahan data gejala.
Ubah Data_Pengolahan Data_ Master_Gejala	Perubahan pengelolaan data gejala.
Hapus_Data_ Pengolahan Data_ Master_Gejala	Penghapusan pengelolaan data gejala.
Informasi_data pengelolaan gejala	Informasi data gejala

B.2.2. Level 3 Data Master Gangguan



Gambar B.4 DFD Level 3 Data Master Gangguan

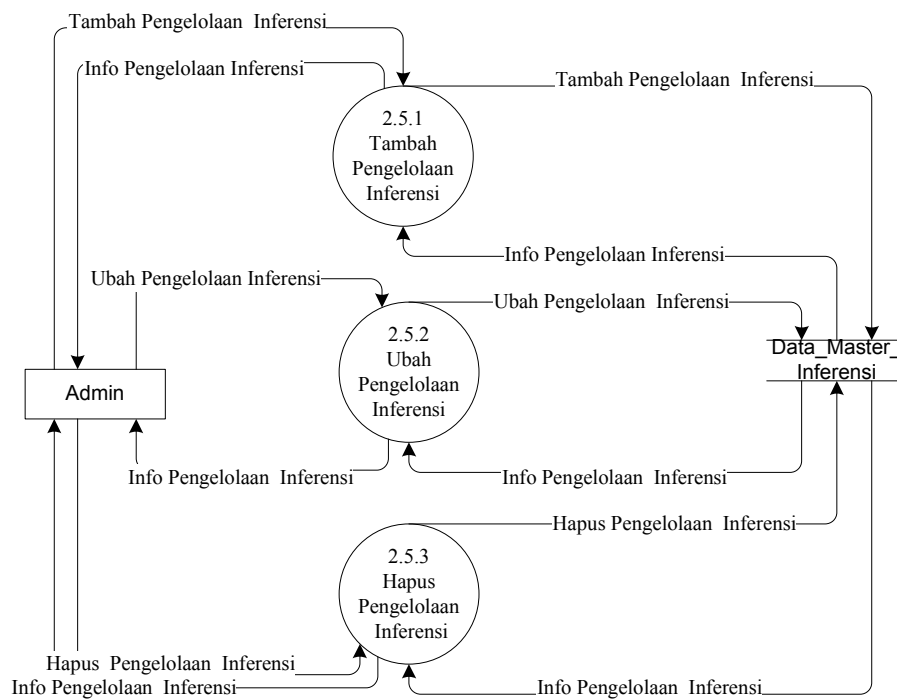
Tabel B.7 Proses DFD Level 3 Data Master Gangguan

Nama	Deskripsi
Tambah Pengolahan Data_Master_Gangguan	Proses untuk penambahan pengelolaan data gangguan.
Ubah Pengolahan Data_Master_Gangguan	Proses untuk perubahan pengelolaan data gangguan.
Hapus Pengolahan Data_Master_Gangguan	Proses untuk penghapusan pengelolaan data gangguan.

Tabel B.8 Aliran DFD Level 3 Data Master Gangguan

Nama	Deskripsi
Tambah Data_Pengolahan Data_Master_Gangguan	Penambahan data gangguan.
Ubah Data_Pengolahan Data_Master_Gangguan	Perubahan pengelolaan data gangguan.
Hapus_Data_Pengolahan Data_Master_Gangguan	Penghapusan pengelolaan data gangguan.
Informasi_data pengelolaan gangguan	Informasi data gangguan

B.2.3. Level 3 Inferensi



Gambar B.5 DFD Level 3 Inferensi

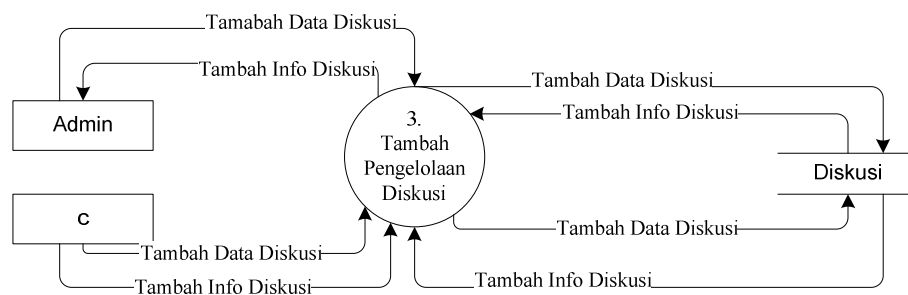
Tabel B.9 Proses DFD Level 3 Inferensi

Nama	Deskripsi
Tambah Pengolahan Inferensi	Proses untuk penambahan pengelolaan inferensi.
Ubah Pengolahan Inferensi	Proses untuk perubahan pengelolaan inferensi.
Hapus Pengolahan Inferensi	Proses untuk penghapusan pengelolaan inferensi.

Tabel B.10 Aliran DFD Level 3 Inferensi

Nama	Deskripsi
Tambah Data_Pengolahan Inferensi	Penambahan data inferensi.
Ubah Data_Pengolahan Inferensi	Perubahan pengelolaan data inferensi.
Hapus_Data_Pengolahan Inferensi	Penghapusan pengelolaan data inferensi.
Informasi_data pengelolaan Inferensi	Informasi data inferensi.

B.2.6. Level 3 Diskusi



Gambar B.6 DFD Level 3 Diskusi

Tabel B.11 Proses DFD Level 3 Diskusi

Nama	Deskripsi
Tambah Pengolahan Data_ Diskusi.	Proses untuk penambahan pengelolaan data diskusi.

Tabel B.12 Aliran DFD Level 3 Diskusi

Nama	Deskripsi
Tambah Data_Pengolahan Data_ Diskusi	Penambahan data diskusi.
Informasi_data_diskusi	Informasi data diskusi.

LAMPIRAN C

PERANCANGAN ANTAR MUKA

(LANJUTAN)

C.1. Rancangan Menu Utama

Menu utama terdiri dari menu daftar dan menu log in. Menu daftar berfungsi untuk menginputkan data user yang belum memiliki *user id*. Hasil dari menu daftar berupa *user id* dan *password* digunakan untuk *log in* ke sistem, sehingga user dapat menjalankan sistem pakar gangguan perkembangan anak.

SISTEM PAKAR UNTUK MENENTUKAN
GANGGUAN PERKEMBANGAN PADA
ANAK DENGAN METODE *CERTAINTY*
FACTOR

User_id

Password

Log in

Sistem Ini Membantu Anda Mengetahui Apakah
Anak Anda Mengalami Gangguan
Perkembangan pada Anak
(Usia 0 hingga 5 Tahun).

Silahkan Daftar Untuk Memulai Menjalankan
Sistem ini.

LOGO AUTIS

Silahkan Daftar Disini

Nama :

Alamat :

Password :

Jenis Kelamin :

Tanggal Lahir : dd mm yy

Daftar

Gambar.C.1 Rancangan Menu Utama

C.2. Rancangan Menu User (Info Anak Normal)

Rancangan menu user informasi anak normal ini memberikan seputar informasi seputar anak normal.

SISTEM PAKAR UNTUK MENENTUKAN GANGGUAN PERKEMBANGAN PADA ANAK DENGAN METODE <i>CERTAINTY</i> <i>FACTOR</i>		Nama User <input type="text"/>	<input type="button" value="Keluar"/>		
Logo Autis	<input checked="" type="button" value="Info Anak Normal"/>	<input type="button" value="Cara Penggunaan Sistem"/>	<input type="button" value="Konsultasi"/>	<input type="button" value="Diskusi"/>	<input type="button" value="Laporan"/>
List Nama User <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	Rancangan menu user informasi anak normal ini memberikan seputar informasi seputar anak normal.				<input type="button" value="Gambar Gangguan
Perkembangan
anak"/>
					<input type="button" value="Gambar Anak
Autis"/>
					<input type="button" value="Gambar"/>

Gambar.C.2 Rancangan Menu User (Info Anak Normal)

C.3. Rancangan Menu User (Cara Penggunaan Sistem)

Rancangan menu user ini merupakan menu yang digunakan untuk memberikan informasi kepada user seputar bagaimana cara menjalankan sistem pakar gangguan perkembangan anak.

SISTEM PAKAR UNTUK MENENTUKAN GANGGUAN PERKEMBANGAN PADA ANAK DENGAN METODE <i>CERTAINTY</i> <i>FACTOR</i>		Nama User <input type="text"/>	<input type="button" value="Keluar"/>
<div>Logo Autis</div>	<div>Info Anak Normal</div> <div>Cara Penggunaan Sistem</div> <div>Konsultasi</div> <div>Diskusi</div> <div>Laporan</div>	<div>Rancangan menu user ini merupakan menu yang digunakan untuk memberikan informasi kepada user seputar bagaimana cara menjalankan sistem pakar gangguan perkembangan anak.</div>	
<div>List Nama User</div> <div><input type="text"/></div> <div><input type="text"/></div> <div><input type="text"/></div> <div><input type="text"/></div> <div><input type="text"/></div>		<div>Gambar Gangguan Perkembangan anak</div> <div>Gambar Anak Autis</div> <div>Gambar</div>	

Gambar.C.3 Rancangan Menu User (Cara Penggunaan Sistem)

C.4. Rancangan Menu User (Konsultasi)

Menu ini berfungsi sebagai sarana bagi user agar dapat berkonsultasi menggunakan layaknya user berkonsultasi dengan seorang pakar. Dengan menjawab setiap soalannya yang diberikan oleh sistem dengan pilihan jawaban “ya” atau “tidak”.

SISTEM PAKAR UNTUK MENENTUKAN
GANGGUAN PERKEMBANGAN PADA
ANAK DENGAN METODE *CERTAINTY*
FACTOR

Nama User

Logo Autis

List Nama User

Info Anak Normal

Cara Penggunaan Sistem

Konsultasi

Diskusi

Laporan

Apakah anak anda mengalami gangguan perkembangan ??

☐ Ya ☐ Tidak

Gambar Gangguan Perkembangan anak

Gambar Anak Autis

Gambar Anak Autis

Gambar.C.4 Rancangan Menu User (Konsultasi)

C-4

C.5. Rancangan Menu Hasil Konsultasi

SISTEM PAKAR UNTUK MENENTUKAN
GANGGUAN PERKEMBANGAN PADA
ANAK DENGAN METODE *CERTAINTY*
FACTOR

Nama User

Logo Autis

Info Anak Normal

Cara Penggunaan Sistem

Konsultasi

Diskusi

Laporan

Data Nama User

HASIL KONSULTASI

Nama : Mutia
Alamat : Pekanbaru
Jenis Kelamin : Perempuan
Tanggal Lahir : 23 September
1990

Diagnosa	Anak anda Hiperaktif
Penanganan	Mendekatkan mainan di dekat wajah anak untuk merangsang anak melakukan kontak mataOrangtua memberi hadiah
Nilai Keyakinan (CF)	100 %

Gambar Gangguan Perkembangan anak

Gambar Anak Autis

Gambar Anak Autis

Gambar.C.5 Rancangan Menu Hasil Konsultasi

C.6. Rancangan Menu User (Diskusi)

SISTEM PAKAR UNTUK MENENTUKAN GANGGUAN PERKEMBANGAN PADA ANAK DENGAN METODE <i>CERTAINTY</i> FACTOR		Nama User <input type="text"/>	<input type="button" value="Keluar"/>
<div>Logo Autis</div> <div>List Nama User</div> <div><input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/></div>	<div>Info Anak Normal Cara Penggunaan Sistem Konsultasi Diskusi Laporan</div> <div>Silahkan Tuliskan Saran dan Masukan Anda disini .. <input type="text"/></div> <div>Contoh saran dari user (Bagaimana mengatasi gangguan kontak mata pada anak??) Silahkan tulis komentar anda disini?? Jum'at 23 September 2010</div> <div>Contoh saran dari user (Bagaimana mengatasi gangguan kontak mata pada anak??) Silahkan tulis komentar anda disini?? Jum'at 23 September 2010</div> <div>Contoh saran dari user (Bagaimana mengatasi gangguan kontak mata pada anak??) Silahkan tulis komentar anda disini?? Jum'at 23 September 2010</div>		
	<div>Gambar Gangguan Perkembangan anak</div> <div>Gambar Anak Autis</div> <div>Gambar Anak Autis</div>		

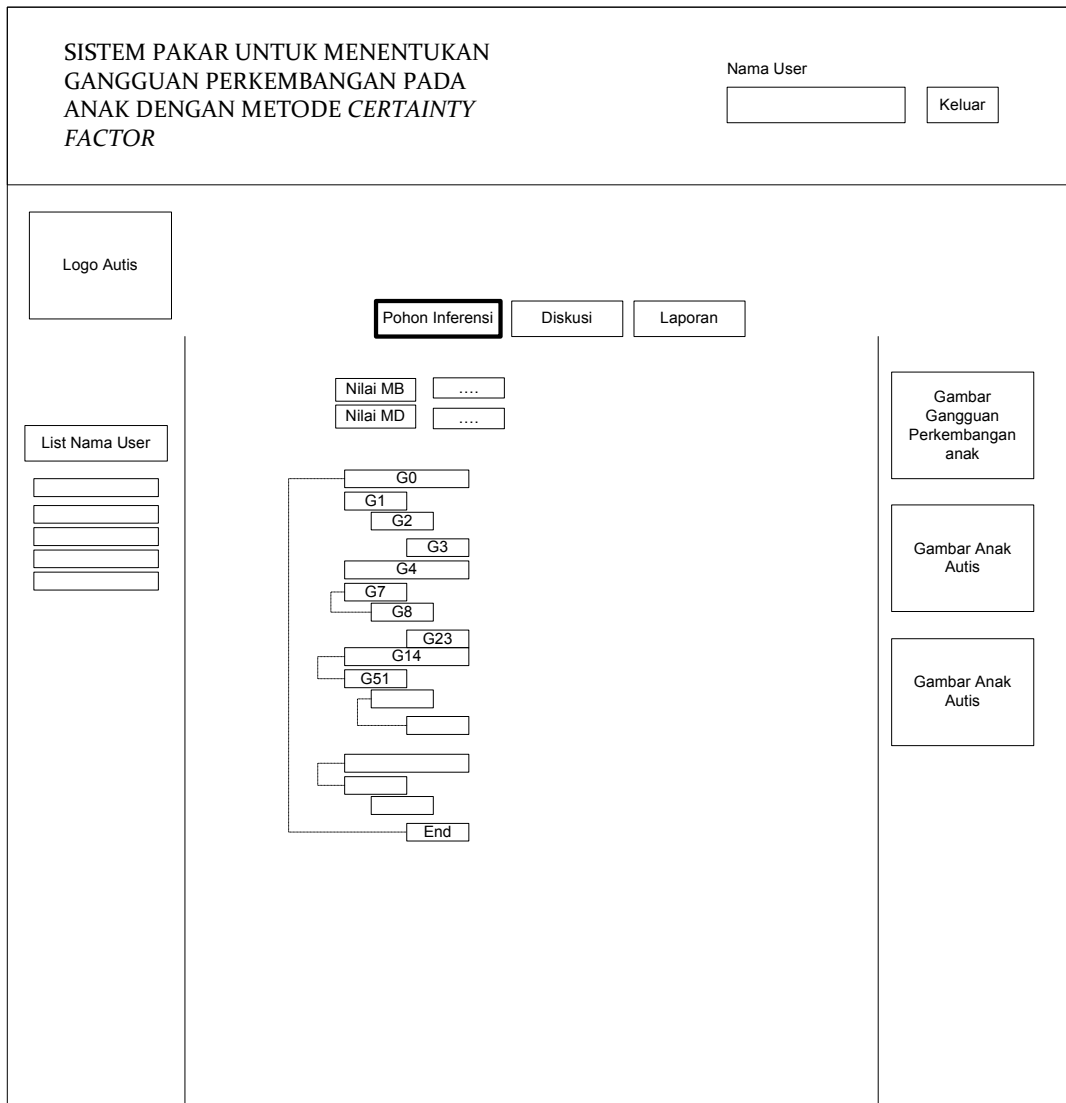
Gambar.C.6 Rancangan Menu User (Diskusi)

C.7. Rancangan Menu Laporan

SISTEM PAKAR UNTUK MENENTUKAN GANGGUAN PERKEMBANGAN PADA ANAK DENGAN METODE <i>CERTAINTY</i> <i>FACTOR</i>		Nama User <input type="text"/>		<input type="button" value="Keluar"/>
<div>Logo Autis</div> <div>List Nama User</div> <div><input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/></div>	<div>Info Anak Normal</div> <div>Cara Penggunaan Sistem</div> <div>Konsultasi</div> <div>Diskusi</div> <div>Laporan</div>			<div>Gambar Gangguan Perkembangan anak</div> <div>Gambar Anak Autis</div> <div>Gambar</div>

Gambar.C.7 Rancangan Menu Laporan

C.8. Rancangan Menu Admin (Pohon Inferensi)



Gambar.C.8 Rancangan Menu Admin

C.9. Rancangan Menu Admin (Diskusi)

SISTEM PAKAR UNTUK MENENTUKAN GANGGUAN PERKEMBANGAN PADA ANAK DENGAN METODE <i>CERTAINTY</i> <i>FACTOR</i>		Nama User <input type="text"/>	<input type="button" value="Keluar"/>
<div>Logo Autis</div>	<div>Pohon Inferensi</div> <div>Diskusi</div> <div>Laporan</div>		
<div>List Nama User</div> <div><input type="text"/></div> <div><input type="text"/></div> <div><input type="text"/></div> <div><input type="text"/></div> <div><input type="text"/></div>	<div>Tulis Komentar Disini.</div> <div>Komentar dari user</div> <div><input type="button" value="ok"/> <input type="button" value="Balas komentar"/></div> <div>Komentar dari user</div> <div><input type="button" value="ok"/> <input type="button" value="Balas komentar"/></div> <div>Komentar dari user</div> <div><input type="button" value="ok"/> <input type="button" value="Balas komentar"/></div> <div>Komentar dari user</div> <div><input type="button" value="ok"/> <input type="button" value="Balas komentar"/></div>	<div>Gambar Gangguan Perkembangan anak</div> <div>Gambar Anak Autis</div> <div>Gambar Anak Autis</div>	

Gambar.C.9 Rancangan Menu Admin (Diskusi)

C.10. Rancangan Menu Laporan

Proses ini merupakan kumpulan hasil konsultasi dari tiap-tiap sebagai data/informasi bagi admin.

SISTEM PAKAR UNTUK MENENTUKAN GANGGUAN PERKEMBANGAN PADA ANAK DENGAN METODE <i>CERTAINTY</i> FACTOR		Nama User <input type="text"/>		<input type="button" value="Keluar"/>
<div>Logo Autis</div>	<div>Pohon Inferensi</div> <div>Diskusi</div> <div>Laporan</div>			<div>Gambar Gangguan Perkembangan anak</div> <div>Gambar Anak Autis</div> <div>Gambar Anak Autis</div>
<div>List Nama User</div> <div><input type="text"/></div> <div><input type="text"/></div> <div><input type="text"/></div> <div><input type="text"/></div> <div><input type="text"/></div>				

Gambar.C.10 Rancangan Menu Laporan

LAMPIRAN D

USER ACCEPTENCE TEST

Pengujian menggunakan *user accpetence test* ini dikelompokkan menjadi dua bagian, yaitu pengujian untuk psikolog sebagai pakar dan pengujian untuk *user* sebagai pengguna yang ingin mengetahui gangguan perkembangan anaknya.

Pengujian Pihak Psikolog

Pilihlah jawaban dengan memberi tanda (√) jika ya (a), dan tidak(b).

1. Apakah sebelumnya anda pernah menjumpai atau menjalankan sistem yang menyerupai sistem pakar untuk menentukan gangguan perkembangan anak?
☐ Ya ☐ Tidak
2. Apakah menurut anda tampilan sistem pakar ini mudah digunakan?
☐ Ya ☐ Tidak
3. Apakah menurut anda sistem pakar ini dapat membantu memberikan solusi diagnosa gangguan perkembangan anak ?
☐ Ya ☐ Tidak
4. Apakah menurut anda gejala-gejala yang terdapat pada sistem telah sesuai dengan diagnosa yang didapat?
☐ Ya ☐ Tidak
5. Apakah menurut anda pengelompokan gejala-gejala setiap usia telah sesuai ?
☐ Ya ☐ Tidak
6. Apakah pertanyaan-pertanyaan yang diberikan oleh sistem mudah dipahami ?
☐ Ya ☐ Tidak
7. Apakah tampilan warna dan logo untuk sistem pakar ini sesuai ?
☐ Ya ☐ Tidak
8. Apakah menurut anda sistem ini dapat membantu tenaga medis (psikolog/dokter anak) untuk diagnoasa gangguan perkembangan anak?
☐ Ya ☐ Tidak
9. Apakah pilihan jawaban “ya” atau “tidak” sesuai digunakan untuk alternatif pilihan jawaban ?
☐ Ya ☐ Tidak
10. Apakah sistem ini terdapat kesalahan atau *error* pada pertanyaan tiap-tiap gejala ?
☐ Ya ☐ Tidak

Pengujian Pihak User

Pilihlah jawaban dengan memberi tanda (√) jika ya (a), dan tidak (b).

No.	Pertanyaan	Jawaban	
		Ya (a)	Tidak (b)
1.	Apakah sebelumnya anda pernah menjumpai atau menjalankan sistem yang menyerupai sistem pakar untuk menentukan gangguan perkembangan anak?		
2.	Apakah menurut anda pendaftaran data diri untuk masuk ke sistem pakar ini mudah dipahami ?		
3.	Apakah menurut anda tampilan sistem pakar ini mudah digunakan?		
4.	Apakah menurut anda sistem pakar ini dapat membantu memberikan solusi diagnosa gangguan perkembangan anak ?		
5.	Apakah sistem ini dapat membantu tenaga medis (psikolog/dokter anak) untuk diagnosa gangguan perkembangan anak?		
6.	Apakah menurut anda sistem ini sudah mewakili seorang pakar (psikolog) dalam mendiagnosa gangguan perkembangan anak ?		
7.	Apakah pertanyaan-pertanyaan yang diberikan oleh sistem mudah dipahami ?		
8.	Apakah menurut anda pilihan jawaban untuk setiap pertanyaan mudah dipahami ?		
9.	Apakah menu diskusi pada sistem ini mudah digunakan dan dipahami?		
10.	Apakah anda akan menggunakan sistem ini kembali untuk diagnosa gangguan perkembangan anak ?		

Questioner Sistem Pakar Gangguan Perkembangan Anak

Nama :

Pekerjaan :


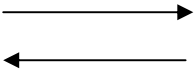

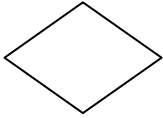

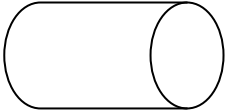

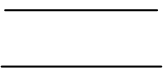
Pilihlah jawaban dengan memberi tanda (√) jika ya (a), dan tidak (b).

No.	Pertanyaan	Jawaban	
		Ya (a)	Tidak (b)
1.	Apakah sebelumnya anda pernah menjumpai atau menjalankan sistem yang menyerupai sistem pakar untuk menentukan gangguan perkembangan anak?		
2.	Apakah menurut anda pendaftaran data diri untuk masuk ke sistem pakar ini mudah dipahami ?		
3.	Apakah menurut anda tampilan sistem pakar ini mudah digunakan?		
4.	Apakah menurut anda sistem pakar ini dapat membantu memberikan solusi diagnosa gangguan perkembangan anak ?		
5.	Apakah sistem ini dapat membantu tenaga medis (psikolog/dokter anak) untuk diagnosa gangguan perkembangan anak?		
6.	Apakah menurut anda sistem ini sudah mewakili seorang pakar (psikolog) dalam mendiagnosa gangguan perkembangan anak ?		
7.	Apakah pertanyaan-pertanyaan yang diberikan oleh sistem mudah dipahami ?		
8.	Apakah menurut anda pilihan jawaban untuk setiap pertanyaan mudah dipahami ?		
9.	Apakah menu diskusi pada sistem ini mudah digunakan dan dipahami?		

10.	Apakah anda akan menggunakan sistem ini kembali untuk diagnosa gangguan perkembangan anak ?		
-----	---	--	--

LAMPIRAN E

DAFTAR SIMBOL

Simbol	Keterangan Simbol
	Proses pada bagan alir system Terminator pada DFD Entitas pada ERD
	Aliran data pada bagan alir system Aliran data pada DFD
	Terminator untuk memulai atau mengakhiri suatu proses pada Bagan Alir Sistem
	Hubungan pada ERD Keputusan pada Flowchart
	Proses pada DFD
	Tempat penyimpanan atau <i>hard disk</i> pada Bagan Alir Sistem
	Simbol yang menyatakan input berasal dari dokumen dalam bentuk kertas atau keluaran di cetak ke kertas
	Penyimpanan data pada DFD